

1000878337

CORESTA TOKYO 76

BULLETIN D'INFORMATION

C O R E S T A

INFORMATION BULLETIN

6ÈME CONGRÈS SCIENTIFIQUE
INTERNATIONAL DU TABAC

TOKYO 1976

6TH INTERNATIONAL TOBACCO
SCIENTIFIC CONGRESS



Head Office

53, Quai d'Orsay 75340 Paris Cedex 07

Siège Social

N° 1976-SPECIAL

1000878338

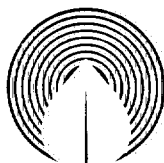
THEME

Tobacco and Tobacco Products

– Quality and Economics, Today and in the Future

Tabac et produits de tabac

– Qualité et facteurs économiques aujourd'hui et demain



coresta

1976, TOKYO

1000878339

6ÈME CONGRÈS SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL DU TABAC

TOKYO 1976

6TH INTERNATIONAL TOBACCO SCIENTIFIC CONGRESS

PRESIDENT OF CONGRESS

MINOMATSU IZUMI

The Japan Tobacco & Salt Public Corporation

VICE-PRESIDENT

KIN-ICHI SAITO

The Japan Tobacco & Salt Public Corporation

ORGANIZING COMMITTEE

Président

M. IZUMI

The Japan Tobacco & Salt Public Corporation

Members — Membres:

S. ANDO

The Japan Tobacco & Salt Public Corporation

H. HARA

The Japan Tobacco & Salt Public Corporation

N. IMAGAWA

The Japan Tobacco & Salt Public Corporation

J. KATO

Mitsubishi Acetate Ltd.

S. MIYOKAWA

Fuji Flavor Co., Ltd.

K. NAKANISHI

Takasago Perfumery Co., Ltd.

T. SAKAYA

Daicel Ltd.

General Secretary — Secrétaire Général

E. TAMAKI

The Japan Tobacco & Salt Public Corporation

READING COMMITTEE

E. TAMAKI, president

A. ARTHO

A. DE BAETS

H. ELMENHORST

G. HAYN

B. RAY

P. SCHILTZ

PRÉSIDENT DU CONGRÈS

COMITÉ D'ORGANISATION

COMITÉ DE LECTURE

With the valuable assistance of — Avec l'aide précieuse de

M. ANDRÉ

M. SENKUS

1000878340

CORESTA 75-76

COUNCIL

CONSEIL

Chairman – Président

O. von KIELMANSEGG, Generaldirektor-Stellvertreter der Austria Tabakwerke AG, Austria.

Members – Membres

L. CREMONA, Direttore Generale, Amministrazione dei Monopoli di Stato, Italia.
H. CULLMAN, President, Philip Morris International, New York, USA.
N. HEDLUND, Vice-President, Swedish Tobacco Co., Sweden.
M. ILTER, Directeur Général Adjoint, Turkish State Monopolies, Turkey.
M. IZUMI, President, Japan Tobacco & Salt Public Corporation, Japan.
F. KRISTINUS, Vorsitzender des Verbandes der Cigarettenindustrie, F.R.G.
N. MANTZARIS, Directeur Général, Office National du Tabac, Grèce.
P. MILLET, Directeur Général du S.E.I.T.A., France.

Secretary – Secrétaire

P. RAY, Secrétaire Général.

SCIENTIFIC COMMISSION

COMMISSION SCIENTIFIQUE

Chairman – Président

A. ARTHO, F.J. Burrus & Co., 2926 Boncourt, Switzerland.

Vice-Chairmen – Vice-Présidents

I. McDONALD, Tobacco Research Board of Rhodesia, P.O. Box 1909, Salisbury, Rhodesia.
F. RESNIK, Philip Morris Inc., 100 Park Avenue, New York, New York 10017, USA.

Members – Membres

J. CHOUTEAU, Institut Expérimental du Tabac, B.P. 168, 24108 Bergerac, France.
R. CORBAZ, Centre de Recherche sur le Tabac « SOTA », Domaine de Changins, 1260 Nyon, Suisse.
A. DE BAETS, Faculté des Sciences Agronomiques, Coupure Links 533, B-9000 Gand, Belgique.
C. DIETRICH, Rinsoz et Ormond S.A., Rue du Collège 1, 1800 Vevey, Suisse.
H. ELMENHORST, Martin Brinkmann AG, Forschung und Entwicklung, 28 Bremen, Postfach 98, F.R.G.
F. HADDON, Cigarette Components Ltd., 30 Abbey Estate, Mount Pleasant, Middx, Great Britain.
G. HAYN, Austria Tabakwerke AG, Postfach 14, A 1091 Wien, Austria.
H. KUHN, Austria Tabakwerke AG, Postfach 14, A 1091 Wien, Austria.
A. LUBRANO, Amministrazione dei Monopoli di Stato, Via della Luce 34/b, Roma, Italia.
J. MERKER, VEB Tabakkontor, 804 Dresden-R.G. Weissertstrasse 3, G.D.R.
J. MICKOVSKI, Institut Za Tutun, Prilep, Yougoslavia.
P. SCHILTZ, Institut Expérimental du Tabac, B.P. 168, 24108 Bergerac, France.
J. SCHMIDT, Landesanstalt für Tabakforschung, Forchheim Bahnhof 7501, Kutschenweg 10, F.R.G.
M. SENKUS, R. J. Reynolds Industries Inc., Winston-Salem, N.C. 27101, USA.
K. SKULA, Institut Expérimental de l'Industrie Tabacole, BAB pri Sèredij, Tchécoslovaquie.
A. SPEARS, Lorillard Research Center, P.O. Box 21688, Greensboro, N.C. 27420, USA.
D. VASSILIADIS, Tobacco Institute of Greece, Drama, Greece.

1000878341

BULLETIN D'INFORMATION

C O R E S T A

INFORMATION BULLETIN

ANNÉE 1976

SPÉCIAL



CONTENTS

SOMMAIRE

INVITED PAPERS

COMMUNICATIONS SOLLICITEES

Tobacco : the plant by Kenneth R. Keller	7	Tabac : la plante par Kenneth R. Keller	
Recent changes in tobacco products and their acceptance by the consumer by Karl H. Weber	15	Changements récents dans les produits du ta- bac et leur acceptation par le consommateur par Karl H. Weber	
Ten chapters on olfaction by Sadayuki F. Takagi	31	Dix chapitres sur l'olfaction par Sadayuki F. Takagi	

ABSTRACTS

RÉSUMÉS

SECTION A1 <i>Mechanization and General</i>	39	SECTION A1 Mécanisation et Généralités	
SECTION A2 <i>Herbicides, Residue and Growth Regulation</i>	45	SECTION A2 Herbicides, Résidus et Régulation de Crois- sance	
SECTION A3 <i>Culture, Quality and Physiology</i>	51	SECTION A3 Culture, Qualité et Physiologie	
SECTION A4 <i>Curing and Fermentation</i>	61	SECTION A4 Séchage et Fermentation	
SECTION A5 <i>Varieties and Heredity</i>	67	SECTION A5 Variétés et Hérités	
SECTION P <i>Disease and Pest Control</i>	71	SECTION P Phytopathologie et Parasitologie	
SECTION S <i>Chemistry and Physics of Smoke</i>	91	SECTION S Chimie et Physique de la Fumée	
SECTION T <i>Technological Factors</i>	107	SECTION T Facteurs Technologiques	
SECTION AP <i>Agronomy and Phytopathology</i>	114	SECTION AP Agronomie et Phytopathologie	
SECTION ST <i>Smoke and Technology</i>	123	SECTION ST Fumée et Technologie	
SECTION G <i>Joint Meeting</i>	129	SECTION G Réunion commune	
MISCELLANEOUS	133	DIVERS	
AUTHORS' INDEX	135	INDEX D'AUTEURS	

1000878342

Note: The reference preceding the name of each author of a paper consists of letters and figures. The letters indicate the sections. The last 2 figures are simply a serial number. Example: AP01 is the reference of a paper in Section AP and will be read in Session AP, and its serial number is 01.

Note: La référence précédant le nom de chaque auteur de communication est composée des lettres et des chiffres. La lettre indique les sections. Les 2^{es} derniers chiffres sont un simple N° d'ordre. Ex. : AP01 est la référence d'une communication appartenant à la Section AP et présentée en séance AP et de n° d'ordre 01.

1000878343

INVITED PAPERS
COMMUNICATIONS SOLLICITEES

Chairman

Président

E. TAMAKI

1000878344

These papers will be published in their entirety in the Proceeding which will be issued after the Congress.

Ces communications seront publiées en leur entier dans les Actes qui seront édités après le Congrès.

Tobacco - The Plant

Tabac - La Plante

by Kenneth R. KELLER

School of Agriculture and Life Sciences, North Carolina State University
Raleigh, North Carolina, USA

SUMMARY

Tobacco is a fascinating plant that captivates the intellect, stimulates the imagination, challenges the curiosity, and strains the endurance of man. For approximately five centuries man has influenced significantly the culture and acceptance of *Nicotiana tabacum*. The first Caucasian introduced to tobacco was Christopher Columbus when on Friday, October 12, 1492 he was offered some dry leaves as a gesture of friendship. From earliest Colonial days, leaf tobacco has spread throughout the world and has been an important export commodity for the United States. The 1975 declared value of U.S. manufactured tobacco exports amounted to 401 million dollars while unmanufactured tobacco exports were worth 852 million dollars. Unmanufactured tobacco imports for consumption amounted to 320 million pounds in 1975 and accounted for about one-fifth of the tobacco used in U.S. cigarette production.

Since the middle of the 16th Century, tobacco production has attained world-wide distribution and is grown in appreciable quantity from around 45° N latitude to 40° S latitude. Since tobacco is grown in nearly all parts of the world, the crop necessarily is produced under a wide range in conditions of climate and soil. Each tobacco producing area of the world supplies certain types of grades of leaf especially suited for the manufacture of one or more particular tobacco products. This localization and specialization in culture of tobacco is due primarily to the fact that desirable characteristics found in a given type of leaf are mainly the result of a combination of soil and climatic conditions.

This paper will consider biological bases for improved plant production and adjustment of biological systems that control or limit plant productivity and acceptance from seed maturation through buyer acceptance of the leaf. Pertinent information will be directed to factors influencing the present and projections for the future. Heredity, environment, and the interaction of heredity and environment, including changes both induced by man to accommodate his needs and changes resulting from other activities will be discussed.

RÉSUMÉ

Le tabac est une plante fascinante qui captive l'intellect, stimule l'imagination, provoque la curiosité et force l'endurance de l'homme. Pendant environ cinq siècles, l'homme a influencé de façon sensible la culture et l'acceptation de *Nicotiana tabacum*. Christophe Colomb fut le premier européen à connaître le tabac lorsqu'il arriva à l'île de Guanahani, l'actuelle île de Watlings, le vendredi 12 Octobre 1492 et que les Indiens lui offrirent quelques feuilles séchées en signe d'amitié. Dès le commencement de la colonisation américaine, le tabac s'est répandu à travers le monde et a été un produit d'exportation important pour les Etats-Unis d'Amérique. En 1975, la valeur déclarée du tabac manufacturé était de 401 millions de dollars alors que celle du non manufacturé était de 852 millions de dollars ; l'importation de tabac non manufacturé pour la consommation était de 320 millions de livres en 1975, soit environ un cinquième du tabac utilisé pour la production des cigarettes aux Etats-Unis.

Depuis le milieu du seizième siècle, la production de tabac est répartie dans le monde entier et

représente une culture appréciable entre 45° de latitude Nord et 40° de latitude Sud. Comme le tabac est cultivé à peu près partout dans le monde, il est naturellement produit sous de différentes conditions de climat et de sol. Chaque région produit des feuilles de tabac d'une qualité appropriée pour la fabrication d'un ou plusieurs produits particuliers. Cette localisation et la spécialisation de la culture du tabac sont importantes, parce que les caractéristiques désirables de la feuille sont dues principalement aux résultats de la combinaison du sol et des conditions climatiques.

Cet exposé considérera les bases biologiques pour l'amélioration de la production de la plante et l'ajustement des systèmes biologiques qui contrôle ou limite la productivité de la plante et son acceptation, de la maturation de la semence jusqu'à l'acquisition de la feuille par l'acheteur.

Une information adéquate sera donnée en ce qui concerne les facteurs influençant le présent et les projections pour le futur. L'hérédité, le milieu, et l'interaction de l'un et l'autre seront évoqués y compris les changements induits par l'homme pour répondre à ses besoins et les modifications résultant d'autres activités.

I am grateful for the opportunity to greet and extend best wishes to our Japanese friends from our tobacco faculty and staff at North Carolina State University. We enjoy a cordial association with the employees of The Japan Tobacco and Salt Public Corporation whose Raleigh office is near our campus. Japan and its gracious people are symbolic of the «Land of the Rising Sun». No environment could be more gratifying to one entering the twilight of his career than to participate in this Congress — in the «Land of the Rising Sun». During the past few days, however, as we have observed numerous exciting innovations and the industriousness and boundless energy of the people, it is obvious that an equally appropriate connotation for these four islands is the «Source of the Sun».

It has been my good fortune to have enjoyed the association of tobacco people from our six continents for more than two decades. I cherish the memories of our visits and propose to share certain observations which I trust will be of interest as we examine «tobacco — the plant».

The production of tobacco is a series of challenges prompted by complex and complicated forces that are exceedingly difficult to evaluate to the complete satisfaction of all segments of the tobacco economy. Farmers, dealers, warehousemen, buyers and manufacturers may recall specific problems which appeared to present insurmountable obstacles. They may also remember that for each issue varied opinions were offered. The rewards resulting from periods of turbulence in tobacco production are the realization of the requisite for an understanding of the plant. A perception of the fundamental changes that take place within the tobacco plant throughout its developmental phases from the planting of the seed

through the acceptance of the cured leaf is basic. All phases of tobacco technology including varietal improvement, nutrition, growth and physiology, disease reaction, response to insect attack, curability, quality assessment, and engineering of operations are affected by complex and interrelated forces.

Action predicated to revitalize and advance the tobacco economy must inevitably start with the plant. The pursuit of truth must always be uppermost in our minds. An English philosopher stated that "Truth is the foundation of all knowledge and the cement of all societies". The commonality that is evident among tobacco researchers is that they seek the truth, recognize the need for discernment, and pool their talents in solving problems.

The changes that take place within the tobacco plant during its developmental phases, and more importantly how these changes might be governed, must be understood. The knowledge gained from a study of the tobacco plant if judiciously applied can lead to more efficient operations while maintaining a desirable product. The future for tobacco depends upon our ability to efficiently produce a product that when consumed will impart satisfaction and enjoyment. In achieving an ideal product, it is recognized that many disciplines are involved including genetics, biochemistry, physiology, anatomy, chemistry, engineering, and economics. It is the intrinsic qualities of tobacco however that determine to a very large degree the acceptance of the manufactured product.

One may assume that, in the beginning, plants flourished in a perfect environment. Nutritional requirements, temperature, day length, quantity and quality of light, relative humidity and their interrelationships within and between various genera and species were ideal. Plant pests presented no problems. The heritable

1000878347

factors of plants were provided maximum expression for desirability, acceptability, palatability, and quality. Man's restless temperament, however, interfused with woman's inquisitiveness and their allied disobedience to credenda resulted in eviction from the « garden ». Thus man and woman were confronted with the responsibility of deriving their livelihood by practicing the arts of agriculture. They undoubtedly recognized the need for reliable information pertinent to culture, soil fertility, diseases, insects and the processing of the plant. Since leaving the perfect ecosystem, man has persistently sought new knowledge for improving plant production.

With time, man improved and intensified his agricultural pursuits, brought more land under cultivation, established dense populations of plants, and applied various artificial methods conducive to abundant growth. The ecological balances that nature had established were disturbed. Certain cultural practices provided abundant yields and environmental conditions favorable to numerous pests. Thus man inadvertently has been responsible for some of our most important plant production problems.

Since 1492 the production of the tobacco of commerce, *Nicotiana tabacum*, has gained prominence in the six continents of the world as evidenced by the 1975 estimated world tobacco production of 11,667,570,000 pounds. It is of interest to note that the percentage distribution of production by continents during 1975 was as follows: Asia, 49%; North America, 23%; Europe 10%; South America, 9%; Africa 3%; and Oceania, 0.4%. Approximately 5% is unaccounted in this compilation. If we assume a world population of four billion people and that each consumes tobacco, each theoretically could have 2.9 pounds of unmanufactured leaf or approximately 1,325 cigarettes per annum or about four cigarettes per day.

Since the middle of the 16th century tobacco culture has attained worldwide distribution and is grown from around 45° N latitude to 40° S latitude. Since tobacco is grown in nearly all parts of the world, it is produced under a wide range in conditions of soil and climate. Each producing area supplies certain types and grades of leaf especially suited for the manufacture of one or more specific products. This localization and specialization in culture of tobacco is due primarily to the fact that desirable characteristics found in a given type of leaf are primarily the result of a combination of seed, soil, climatic conditions and their interrelationships. Biochemical studies of tobacco and its close

taxonomic relatives have provided additional evidence relating to the origin of the tobacco of commerce, *Nicotiana tabacum*. Historical reports indicate that on October 12, 1492, Christopher Columbus, or an associate, while on an island in the Bahamas, was offered some dry leaves as a gesture of friendship by the natives. Some time later he and members of his party witnessed smoking. It may be assumed that the Indians of North America were utilizing the leaves of *Nicotiana tabacum* and/or *Nicotiana rustica* since both contain appreciable quantities of nicotine. It is postulated that *Nicotiana tabacum* arose as a hybrid between progenitors of species which today we identify as *Nicotiana sylvestris* and *Nicotiana tomentosiformis*. It is of particular interest to note that the « parents » are practically devoid of nicotine. Each of these species possess a single dominant gene which converts by enzymatic action nicotine to normicotine. It is hypothesized that man's interest in the genus was directed to only those species which produced and retained nicotine. Aroma and flavor were considered to be secondary. During or following the natural crossing of these two ancestral species there was a loss of one, then both, of the two converter genes thus allowing for the presence of nicotine in the dried leaf. Although questions concerning tobacco's origin remain, plants of *Nicotiana tabacum* are present and offer a challenge to scientists and provide opportunities for exploring ways and means for its improvement.

A review of the pedigrees of present varieties of *Nicotiana tabacum* suggests a limited germplasm base. Flue-cured tobacco varieties, for example, reveal a close genetic relationship. It is expected that varieties of *Nicotiana tabacum* would have similar genetic backgrounds if the tobacco of commerce originated from a single chance hybrid of two *Nicotiana* species. Since plant breeders have for generations reshuffled and recombined a common base of genetic factors, it would seem logical to assume that the progress for genetic advance would be rather restricted. The continued increase in number and distribution of tobacco pests creates a real need for expanding the genetic base in the development of varieties. It is suggested that plant breeders and geneticists direct more attention to the development of hybrids between related species of *Nicotiana tabacum*. The utilization of germplasm in the wild relatives of commercial tobacco may result in genetic stocks that offer potentials for improving 1. resistance to pests, 2. tolerance to

1000878348

environmental stress, 3. adaptation to changes in cultural and handling practices, 4. yielding ability, and 5. consumer-quality attributes. It is understood that a broader base of germplasm cannot serve an effective role until techniques are developed for the utilization of the genetic potentials. The long range aspects of interspecific gene transfer should not discourage the allocation of financial support or hamper the enthusiasm of young, ambitious, and creative scientists. The capability to modify leaf and affect smoke composition through plant breeding and genetics offers great promise for exploration. The role of cytoplasm on plant response and the nature of cytoplasmic effects in biochemical sequences at the cellular level should be elucidated. Somatic hybridization of tobacco cells is a technique worthy of consideration. This is to imply that the «conventional» techniques and genetic diversity within *Nicotiana tabacum* should be supplemented. Achievements thus far have been substantial as tobacco breeders have added materially to the improvement of tobacco production.

Tobacco production practices are presently undergoing dramatic changes. These changes affect the culture and handling of the crop and its market acceptance. Traditionally tobacco has been a labor intensive crop requiring up to 400 man hours per acre at the farm level. Farm labor is scarce and its costs have increased tremendously in certain areas over the last few years and is the principal reason mechanization is rapidly replacing traditional methods of production.

Introduction of mechanization requires different systems of crop management. While laborers are selective in priming leaves and making six to eight primings on a crop, a mechanical harvester is less selective and fewer passes over the field are made to reduce harvest costs. Mechanized production requires a uniform crop and a capacity to spread the harvest over a longer period of time to make the maximum and most efficient use of harvesting and curing equipment.

Many factors affect uniform tobacco plant growth. Plant competition, fertilizer injury, planting depth, and microclimate at the soil surface are some of the factors affecting germination and plant development in the seed beds. Typically, beds are seeded at an excessively high rate to insure sufficient plants; but as a result, manual selection and pulling are required to obtain desirable plants for transplanting.

Field performance of tobacco is influenced both by pre-transplant and post-transplant en-

vironment. Predictable harvest dates and lengthening of the harvest season may vary depending on variety, type of plant bed cover, pulling dates, and other factors. Plant densities and topping height influence the number of primings and leaf quality. Fertilizer concepts determined for hand priming also need to be evaluated to meet machine harvesting requirements.

There is a real need for improved systems for plant production and transplanting which are efficient and which result in a more uniform crop, particular for mechanical harvesting. Two approaches applicable to this problem are being investigated. One involves greenhouse production of plants and the use of special trays specifically designed for automatic transplanting. While this method has been under study for several years it has not been accepted commercially because of the high cost of plant production and difficulties in achieving uniform transplants. Another scheme involves a mechanized plant production system under field conditions. The system involves completely mechanized operations of land preparation, fumigation, fertilization, bed forming, and precision seeding, covering for plant protection, and lifting of transplants. This method can potentially reduce labor requirements for production and pulling of plants up to 50% and reduce cost per plant. The influence of seed size, which may have an affect on germination and early plant growth, needs to be quantified. The larger seeds with greater food reserves and possibly larger embryos may be more vigorous and out-perform the smaller seeds. It is essential, therefore, to examine the effect of seed size on germination, plant growth, and variability. Pelletting processes affect the rate of germination of many seeds and may interfere by excluding light, restricting oxygen availability, inhibiting water absorption, etc. Since pelletting processes differ, it is important to determine their influence on germination characteristics and uniformity of seedling development. An interaction involving combination of seed size and pelletting may influence seedling development.

Differences in progeny of tobacco due to temperature treatment of the mother plant have been reported. Temperatures imposed upon seed producing plants during seed ontogeny affect growth response to temperature levels in the subsequent generation. Pre-transplant and post-transplant environment of tobacco mother plants have an affect on germinability of the progeny. If obtaining more vigorous and uniform stands of tobacco seed-

1000878349

lings continue as a major concern, additional attention must be directed to the impact that environment during growth and development of the mother plant may impart to the progeny. The biochemical and physiological bases for these phenomena are unknown. Pertinent knowledge may identify ways for changing the genetic cytoplasm or whole plant for improving uniformity and growth.

Uniform healthy plants are essential for efficient tobacco production. Research on improving plant production (controlled environment, disease and insect control, and optimal plant size for different dates of planting) is vital. Likewise, uniform growth and maturation (plant to plant, and possibly within-plant) is basic to the mechanization of production, harvesting, and curing operations.

Evidence indicates that environmental influences early in the growth of the plant may establish potentials for yield, quality, and uniformity of maturity. The effect of environmental influences on rate and uniformity of seed germination and rate and uniformity of seedling growth should be fruitful areas to investigate. The effects of environment above and below the soil level, on the growth and development of the crop on final yield, quality, and uniformity should be elucidated. Since there are many facets to gaining an understanding of the development of uniform transplants they should be studied by an interdisciplinary team. This team should include representatives from the following disciplines: physiology, genetics, soil science, crop science, plant pathology, entomology, engineering and economics. Transplants of uniform size can be moved mechanically from bed to field. Uniform field plants can be mechanically topped, treated for sucker control, and harvested.

The life cycle of the tobacco plant may be subjected to interruptions of growth under present cultural practices. A natural interruption of growth processes occurs when the plant is removed from a protected environment and transplanted. The inherent potential in the seed to resume growth is believed to develop during seed formation and maturation. Seed storage, however, may modify this. The inherent capacity of the transplant to resume growth in the field lies with the predisposition received by the transplant from the plant bed environment to initiate and form a new root system. The necessity to develop a new root system after transplanting could be bypassed by direct seeding.

The history of tobacco culture in most coun-

tries has followed a common pattern. New lands suitable for tobacco were in limited supply thus the practice of growing tobacco continuously on the same land gained favor. Yields were low compared to present day standards, but through the use of commercial fertilizers and skillful culture, growers produced reasonably satisfactory crops. The expansion of tobacco culture, its localization in certain areas, favored by soil and climate, and the practice of growing tobacco continuously in the same land favored the spread and build-up of destructive soil-borne diseases. The nematode diseases of tobacco provide an excellent case history. Certain species of the meadow nematode and the stunt nematode live on native weeds, grasses, and shrubs. Under natural conditions these pests are a part of the native microflora of the soil, and their populations are held in check by limited food supply and other innate forces. When a large supply of suitable food is furnished by a susceptible crop of tobacco, some of the factors that had originally kept these organisms in check are removed and dramatic changes take place. When destructive soil-borne disease causing organisms are well established in tobacco, two basic methods for control may be used. One method is to reduce the harmful effects of disease organisms by developing crops that resist or endure attack. Secondly, means can be explored for controlling the pathogen populations by reducing them to noninjurious levels. Cases can be cited where resistant varieties have reduced harmful effects of diseases to such an insignificant level that production could be maintained on a profitable scale. Resistance alone has not been sufficient. The disease situation in tobacco is extremely complex because of the large number of diseases involved and magnifies the difficulty of developing acceptable varieties possessing multiple resistance. The plasticity of disease organisms to the influence of selection pressures imposed by changes in varieties and other management practices reduces the prospect of producing new varieties with lasting utility. Disease causing organisms possess similar mechanisms for genetic variance as those of higher plants and animals. Even though the development of disease resistant varieties may not provide a complete or permanent solution to tobacco disease problems, it will continue to play a key role.

Two principal means of controlling the inoculum potential of the pathogen are by 1. the use of chemicals or 2. biological control. Soil fumigants and multi-purpose chemicals have

become a standard cultural practice in some areas. The use of these chemicals has been effective and profitable. The success of current disease control practices illustrates the degree to which it has been possible to provide a suitable production environment. Crop rotations have played significant roles in the control or reduction of populations of plant pathogens. Biological and ecological control measures, when developed and properly applied, may produce long-lasting or even permanent benefits.

Disease control is a continuous process. Control methods must constantly improve, pathogens must be observed for changes which render control practices ineffective, new diseases must be identified, and disease control practices must be integrated with other production practices. Soft rot, both bacterial and fungal, in curing barns, is becoming more important. This condition may be related to changes in harvesting and curing operations. Mechanization in some areas is forcing more growers into continuous tobacco culture, thus negating beneficial disease control obtained from rotation.

It is anticipated that the struggle with tobacco insect pests will continue as long as the human race endures. This can be expected since man and certain insect species compete for the same things. Tobacco is subject to insect attacks from the time the seed is planted until the crop is safely harvested. The cured leaf and/or manufactured tobacco products are subjected to further insect attacks. The tobacco moth, for example, is assuming major importance. Tobacco insect populations are variable with respect to time, environment, and range from the beneficial ones to those which are destructive. Certain control practices may destroy the destructive insects, enhance the beneficial insect populations or ravage them, thus creating an ecological and biological imbalance.

Control of several pests of tobacco is essential for the production of high quality leaf. Scientists have developed three primary methods for controlling tobacco diseases and insects - 1. crop rotation, 2. resistant varieties, and 3. the use of chemicals. In many instances it is necessary to use a combination of all methods in producing a crop.

Agricultural chemicals are important and often-times the only feasible means for controlling tobacco pests. The concern for pesticide residues in and on tobacco leaf and in tobacco smoke is becoming more prevalent. Provisions must be made to provide immediate answers and solutions to queries through a well con-

ceived and comprehensive world-wide cooperative research effort. For most pesticides (insecticides, herbicides, fungicides, nematocides, and growth regulators) applied to tobacco, losses that occur during curing, storage and processing must be determined. An understanding of rates and pathways of degradation and the factors influencing losses is essential in developing techniques to reduce pesticide residues. High temperatures in the burning zone of cigarettes produce drastic (qualitative and quantitative) chemical alterations of tobacco constituents. Although research on the pyrolysis of certain agricultural chemicals has been conducted, little is known about pyrolytic products of pesticides used on tobacco plants. A minimal acceptable research program for evaluating the fate of pesticide residues on tobacco should include the following general research areas: 1. pesticide residues on green leaf and cigarettes, 2. metabolic changes of pesticides in the growing plant, 3. loss of pesticides during curing, storage and manufacture, and 4. pyrolysis of pesticides during smoking. In attaining long range research objectives of understanding and managing tobacco insects and their effects on 1. growing plants, 2. cured leaf, 3. manufactured products, and 4. consumer acceptance, an understanding of both the host and the insect is essential. Even more important is a knowledge of how to modify all major factors to create a desirable balance among host, insect, and management. Control of weeds in tobacco is as important as the control of disease and insect pests. The shrinking labor supply as well as high labor costs places extreme economic emphasis on research designed to control weeds and grass efficiently and effectively. Chemical compatibility studies must be expanded to determine the effects on the tobacco plant of simultaneous application of several pesticides.

New materials, handling and curing procedures offer possibilities for greatly increasing harvesting and processing capability with minimal labor requirements. Concepts of handling and curing: sized strips, pneumatic conveying, automatic filling of curing containers, etc. merit further testing, development and evaluation. Integration of new materials handling procedures into harvester design should be made assuming favorable economic projections and continued success of curing cutstripped tobacco. Further development of the materials handling and curing system should take into account 1. capacity, 2. curability as related to processing parameters, 3. process control including post-curing conditioning, 4. market prepara-

tion, and 5. economic analyses of the complete harvest-curing system.

The most profitable combination of production enterprises, given the objective function to be maximized and the resources available for use during a specific time period should be determined. An evaluation of the potential impact of alternative policies involving all countries would provide a basis for decision making by producers, resource owners, governmental agencies, and related interests.

Tobacco substitutes and health related aspects of tobacco consumption may present major threats to the tobacco economy. Although such research may not be considered the responsibility of plant researchers, investigations should be designed pertinent to the safety and comfort of consumers. This implies the necessity for the continuation or expansion of studies on 1. the effects of leaf microflora on tobacco quality and on consumer health, 2. pesticide residue analyses, 3. biophysics of tobacco processing, and 4. tobacco leaf evaluation.

Leaf chemistry and physical properties can be modified within wide limits in plants to achieve marked changes in cigarette smoke composition and "tar" delivery.

Public research agencies involved with tobacco, the plant, in general, have their greatest expertise of research personnel involved in the development of 1. plant genotypes; 2. production practices, and 3. curing systems which result in tobaccos with relatively precise chemical and physical properties.

Preliminary studies indicate that cigarettes derived from currently grown U. S. flue-cured varieties differ significantly in «tar» production. Genetic analyses of one flue-cured tobacco population for cigarette measurements and smoke constituents demonstrated that «tar» output for cigarettes is heritable and that expected changes upon selection would be about equal to that for any other quantitatively inherited character.

Each year our tobacco researchers produce experimental tobaccos grown and cured under known cultural and environmental conditions. These tobaccos are usually described agronomically, analyzed for a few chemical constituents that traditionally influence manufacturer acceptability, and then discarded. Cured leaf samples from some field trials would be ideally suited for further chemical and smoke analyses and thus provide a basis to increase our knowledge of the effect of varieties, production, management, and curing systems on smoke constituents. We would

welcome an opportunity to make these samples available to research groups interested in conducting further evaluation.

This presentation could have been devoted to basking in the romance of successes and accomplishments pertinent to various segments of the tobacco economy during the past 484 years. Tributes could have been paid to numerous scientists whose efforts, dedication and devotion advanced tobacco — the plant. We must be ever mindful that we are constantly confronted with *demands* to provide solutions to complex, technical, economic and social problems. We have been and are fortunate to have *assets* of imaginative scientists, a creative environment and certain physical resources. *Progress* is apparent as witnessed by an expansion of technology and synthesis of new knowledge into practice. This has been possible because of *coordination*, i.e. cooperation with public and private agencies. The finale may be used as a stage from which projections are issued. Among our responsibilities and obligations is that of attempting to peer with precision into the future — thus it is in this spirit that the following comments are offered:

1. World tobacco production will continue and supply an abundance of cured leaf to meet world demands but it will do so with rising costs and increasing pressures on land, energy and environmental resources.
2. Improved tobacco varieties and cultural practices assuring desirable agronomic and quality characteristics will be developed.
3. Appropriate and cooperative research and technological developments must be pursued on an international level including the role and understanding of (1) integrated management, (2) the substitution of capital for labor, energy, etc., (3) understanding the role and significance of the plant to the manufactured product, (4) assessment of effect of science and technology on acceptance, and (5) capacity of the tobacco plant to synthesize, transport and accumulate dry matter.
4. Tobacco production capacities of some countries will become inadequate to meet domestic demands.
5. The relative cost of tobacco and tobacco products is likely to increase more rapidly than the cost of staple sources of food.
6. The marketplace must reflect an increased value of tobacco with improved quality if farmers are to be persuaded to produce it.
7. The increasing cost of producing tobacco may eventually encourage the use of un-

conventional techniques not now in commercial practice including the development of reduced total particulate matter varieties, low nicotine varieties, direct field seeding, cross flow modular curing systems, cut strip curing, and close grown tobacco.

8. Unmanufactured and manufactured tobacco demands of affluent industrial countries will continue to increase and will exert greater competition on tobacco resource markets.

As we reflect on the past, use the present, and step forward into the future, may we always remember that the most important decision we ever make is when we employ a man or woman to dedicate their talents to gaining new knowledge of the tobacco plant. Individuals charged with administrative responsibilities must refrain from prescribing the specific course scientific

investigations should follow but should rather direct their attention to the recognition of the capabilities of the scientists they employ and provide for them encouragement, resources and a creative environment. The future for tobacco, therefore, is entirely dependent upon the minds, body, soul and spirit of those who seek solutions of interest and value to all segments of the tobacco economy. I challenge you to select your associates and/or employees with care, wisdom, knowledge, patience, discernment and faithfulness to assure a better understanding of « tobacco – the plant »

The author's address :

School of Agriculture and Life Sciences, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 27607, USA.

Recent Changes in Tobacco Products and their Acceptance by the Consumer

Changements Récents dans les Produits du Tabac et leur Acceptation par le Consommateur

by Karl H. WEBER

*Verband der Cigarettenindustrie
Hamburg, F.R.G.*

SUMMARY

For the smoker tobacco quality rests upon numerous beneficial effects which he derives from smoking. Tobacco science was, however, greatly challenged when these well known benefits were questioned by a host of health warnings against the use of tobacco.

The scientists working in our field had to face conflicting data. They were left without any advice about practical measures and were constantly pressed for immediate action. In this situation most of them set out to introduce gradual changes of smoking products in order to reduce the dosage to which smokers are exposed.

In the course of some twenty years the smokers did not only accept the new products but they reinforced the trend by changing their individual smoking habits. While cigarettes delivered less and less condensate the unsmoked cigarette butts became longer and longer. Both tobacco science and smokers' attitudes have thus resulted in substantial changes the significance of which is not well understood.

In spite of an increase in per capital consumption of cigarettes, condensate and nicotine have decreased by approximately 50 % and all chemicals belonging to the particulate phase have been reduced correspondingly. Furthermore, modern filters are selectively removing a number of vapor phase constituents such as volatile phenols. Finally residues from insecticides like arsenicals, DDT, endrin and dieldrin have essentially disappeared from tobacco smoke.

The trend towards new tobacco products still continues. The quantitative and qualitative changes achieved will be discussed in terms of dose and effect.

RÉSUMÉ

Pour le fumeur, la qualité du tabac repose sur les effets bénéfiques qu'il en retire.

La science du tabac s'est trouvée confrontée à un défi important lorsque ces bienfaits, bien connus ont été remis en question par une multitude d'alertes sanitaires contre l'usage du tabac.

Les chercheurs dans notre domaine ont dû affronter un dilemme : ils étaient laissés sans conseil sur les mesures pratiques à prendre et pressés constamment d'agir sans délai. Dans cette situation, la plupart d'entre eux commencèrent à introduire des changements progressifs dans les produits du tabac afin de réduire la dose à laquelle les fumeurs étaient exposés.

Au cours d'une vingtaine d'années les fumeurs ont non seulement accepté les nouveaux produits mais ont renforcé la tendance en modifiant leurs habitudes personnelles de fumeur. Tandis que les cigarettes produisaient un condensat de plus en plus réduit, les mégots, sont devenus de plus en plus longs. La science du tabac et cette attitude ont ainsi marqué des changements considérables, dont la portée est la plupart du temps négligée.

Malgré l'augmentation de la consommation de cigarettes par tête, le condensat et la nicotine ont été réduits d'environ 50 % et tous les produits chimiques appartenant à la phase particulaire ont été réduits en conséquence. De plus, les filtres modernes retirent de manière sélective un certain nombre de composants de la phase vapeur tels que les phénols volatils, enfin les résidus d'insecticides, tels

que produits à base d'arsenic, DDT, endrine et dieldrine, ont pratiquement disparu de la fumée de tabac. La tendance vers de nouveaux produits de tabac ne cesse de se confirmer. Les modifications quantitatives et qualitatives obtenues seront évoquées en termes de dose et d'effet.

INTRODUCTION

With a slight change of the original text as found in the older literature the attempt may be made to define quality as follows: "The qualities of tobacco and smoke are the attributes grounded on the sensations which the presence of that particular tobacco smoke to our organs excites in our minds".

The original text (1) deals with « the quality of a body » and the presence of that particular « body » but otherwise this definition given by J. S. MILL (1806-1873) may be quite helpful because of the following points:

- Indicators of quality are the sensations excited in our minds

- These sensations are provoked by the presence of tobacco smoke to our organs

Quality is, therefore, highly subjective, centers around experience and judgement of the smoker and is well covered by:

- organoleptic properties of tobacco and
- beneficial effects of smoking.

From the highly subjective nature of this definition does, however, follow that we have to weigh

- positive organoleptic properties against those creating negative sensations and

- beneficial effects against undesirable ones.

Examining this catalogue of terms, we find that people have different ideas about quality of tobacco, about positive or negative organoleptic properties and about beneficial or undesirable effects of smoking.

For the smoker, tobacco brings pleasure and satisfaction. He enjoys smoking because of its well known beneficial effects. During the past twenty years, however, a number of authorities, both medical and governmental have started to point at so many ill effects of smoking and certain public agencies have so furiously joined in a merciless battle against smoking that emotions have widely replaced scientific judgement and any sense of proportion was definitely lost.

The smoker was left entirely alone. For him "each single cigarette continued to be a most gratifying experience" but he had to listen to official statements claiming that "even one single cigarette might cause severe illness" and that no safe level of smoking existed (2).

This conflict between a most human desire for the pleasure of smoking and the storm against tobacco seems to have induced the hosts of the first CORESTA Congress to state that the congress "aimed at the reinstating man in the centerpoint of all aspirations, amid a world in which science and technique threaten to make him less and less human" (3).

With this basic philosophy tobacco science promoted new concepts of quality. Today, only twenty years later, the world of tobacco has totally changed.

While some are still hanging on to their idea of the ill effects of even one cigarette (2), tobacco science has reestablished proper judgement. Nowadays, governmental research institutes together with scientists from our industry are trying to define a « usability index » of tobacco products (4), and the smoker, no longer afraid of ill effects from one single cigarette is developing new confidence.

The smoker's happy return to his world of personal pleasure does, however, still find a major obstacle in the health warning printed on cigarette packs. The smoker cannot judge whether these warnings are justified but they do certainly excite negative sensations in his mind. For him these warnings based on results from research in epidemiology, chemistry, and bioassay are negative factors of quality.

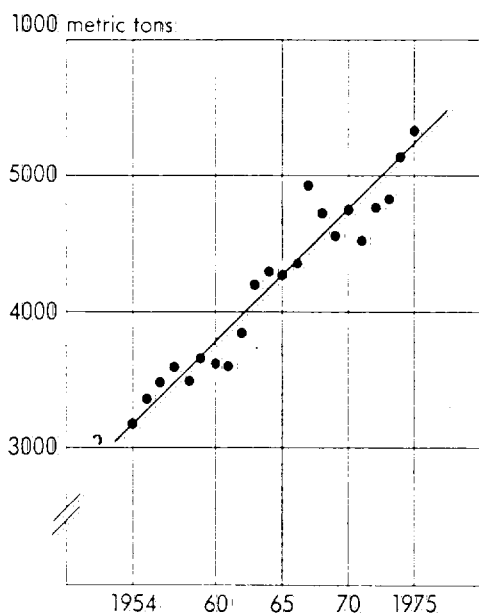
As the smoker was to be "reinstated in the centerpoint of all aspirations", tobacco science has closely followed the discussions in these fields and has, in fact, most positively contributed to the solution of many problems.

During the past twenty years, tobacco products have drastically been changed and the new products have been well accepted by the smoker. Regarding tobacco quality as judged by the smoker, it is certainly worthwhile to summarize the relevance of these changes and to concentrate on some attributes at which the smoker and the public exposed to continuous official announcements may take a dim view.

The demand for tobacco as revealed by the increase in tobacco production (5, 6, 7), in cigarette output, and in the sales of cigarettes per capita has steadily increased during the past twenty years and rates of national sales have widely been used for the calculation of all kinds of correlations, including those on cigarette

smoking and health problems. Especially in this field they are, however, almost completely meaningless.

Figure 1
World Tobacco Production 1954-1975
(in 1000 metric tons)



As shown in the following analysis*, the only significant data are those of smoke delivery per smoker and these have greatly been influenced by the gradual introduction of modern smoking products and in parallel, by important changes in the smoking habits of the consumer.

MANUFACTURE OF MODERN CIGARETTES

1. Reduction of condensate and nicotine

Guided by growing knowledge accumulated by tobacco science and assisted by the rapid development of tobacco technology, the manufacturers have achieved considerable changes in the make-up of cigarettes which at first approximation can be seen from the drastic decrease of condensate and nicotine per cigarette.

Condensate and nicotine per cigarette are listed covering a period up to twenty years. The trends are shown in figures 2-4. Data are from the United States (8, 9), Germany** (10, 11) and Switzerland (12).

*The analysis has to be restricted to cigarettes and to concentrate on a few countries.

**Federal Republic of Germany

TABLE 1

Sales weighted average deliveries of condensate and nicotine (mg/cigarette)

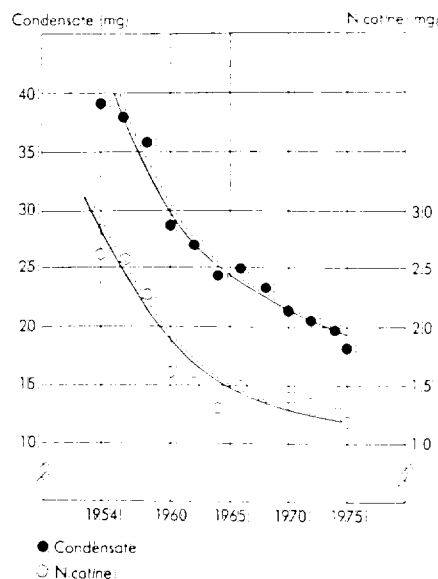
UNITED STATES			
Year	Dry condensate *		Nicotine
1955	39.7		2.69
1960	28.6		1.60
1965	24.2		1.40
1970	21.3		1.40
1975	19.2		1.18
GERMANY			
Year	Condensate		Nicotine
	Total	Dry	
1961	28.3		1.44
1966	22.7	20.7	1.18
1970	18.2	17.4	1.00
1975	15.2**	14.1	0.66
SWITZERLAND			
Year	Dry condensate		Nicotine
1970	24.3		1.38
1975	15.6		0.95

* "FTC-tar" with nicotine added

** Estimate

- 1) Because of differences in machine smoking, values must not be compared between countries.
- 2) Total condensate includes water, dry condensate does not. FTC-tar is dry condensate without nicotine as defined by the Federal Trade Commission of the United States.

Figure 2
USA
Sales weighted average deliveries of total condensate (dry) and nicotine per cigarette 1954-1975



1000878356

Figure 3
Germany
Sales weighted average deliveries
of total condensate and nicotine per cigarette
1961-1975

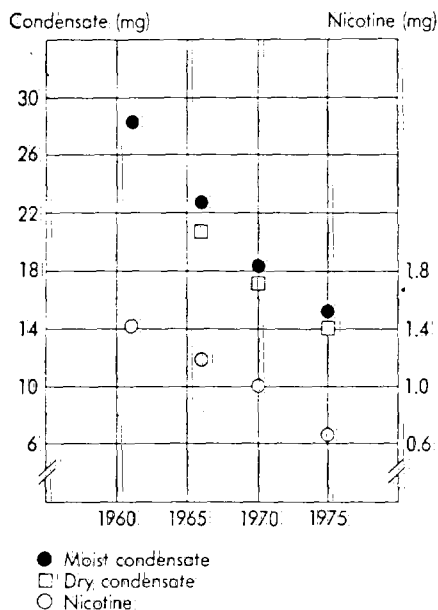
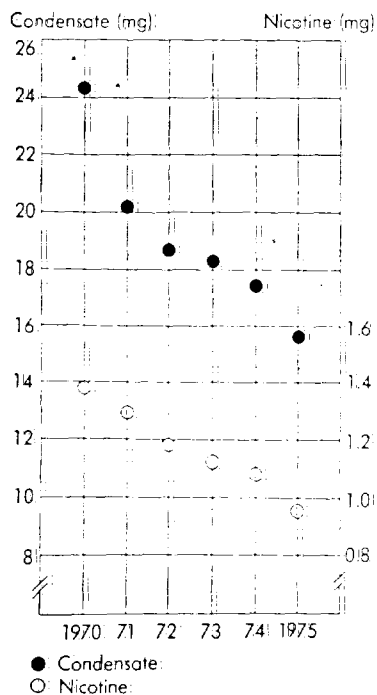


Figure 4
Switzerland
Sales weighted average deliveries of total
condensate (dry) and nicotine per cigarette
1970-1975



Differences in the analytical procedures do not justify direct comparison between the three selected countries but the examples are well suited to demonstrate an important trend which is almost alike in all three sets of data and which can be observed in many other countries as well (13, 14).

2. Methods applied

To achieve this reduction the manufacturers have combined careful tobacco selection with several important changes in the processing of tobacco and in the manufacture of cigarettes. The latter are summarized in table 2.

TABLE 2

Changing technology in the processing of tobacco and in the manufacture of cigarettes:

PROCESSING OF TOBACCO LEAF	
Extraction	Expansion
Additives	Stems
Reconstituted tobacco	

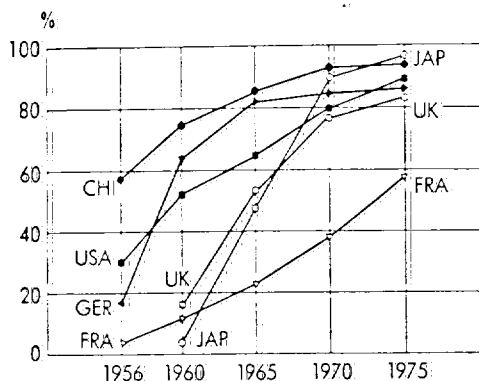
MANUFACTURE OF CIGARETTES	
Dimension	Density
Air permeability of cigarette paper:	
Porosity	Perforation
Filters:	
Cellulose	Additives
Cellulose acetate	Ventilation
Activated charcoal and other adsorbents	
Tobacco substitutes	

Changes in these parameters and all conceivable combinations of such changes are now widely used. Their significance will be discussed later. The most important factor, however, was the comprehensive introduction of cigarette filters.

3. Filter cigarettes

Some examples for the increasing use of filter cigarettes and the considerable differences in percentages and trends are illustrated in figure 5 (15).

Figure 5
Percentage of filter cigarettes
in selected countries
1956-1975



MODERN CIGARETTES - ACCEPTANCE OR COMPENSATION

The term compensation is used for changes in the individual smoking habit with the objective of obtaining more smoke from cigarettes that deliver less condensate and nicotine.

Some researchers have postulated that habitual smokers have developed the need for a constant intake of nicotine which they will always try to satisfy. When smoking cigarettes low in nicotine and condensate they are, therefore, expected to increase either the number of cigarettes, the puff volume or the frequency of puffs (16, 17). They are said to inhale more deeply and to discard shorter cigarette butts.

In contrast, smokers changing to high-nicotine cigarettes are expected to reduce their daily consumption (18, 19).

None of these postulates appear in fact valid as will be shown in the next sections on the length of discarded cigarette butts, on some laboratory experiments with test smokers and on smoking habits of total populations.

1. Length of discarded cigarette butts.

A trend toward longer cigarette butts has obviously started some 30 years ago and it has continued for the whole period of time during which smoke per cigarette was on the decrease. Published data (20-33) on the length of cigarette butts are summarized in figure 6. The significance of such changes has been discussed as early as 1957-1959 (34, 28, 35) and it is almost twenty years ago that

LINDSEY (36) presented the following figure 7 to give a general idea of the negative correlation between butt length and condensate yield.

Figure 6
Length of discarded cigarette butts (mm)
1932-1974

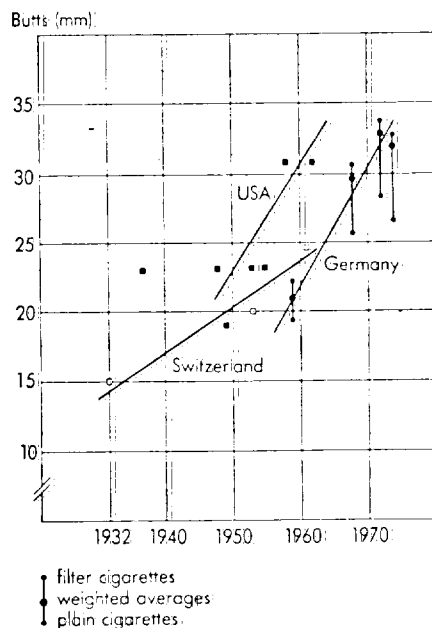
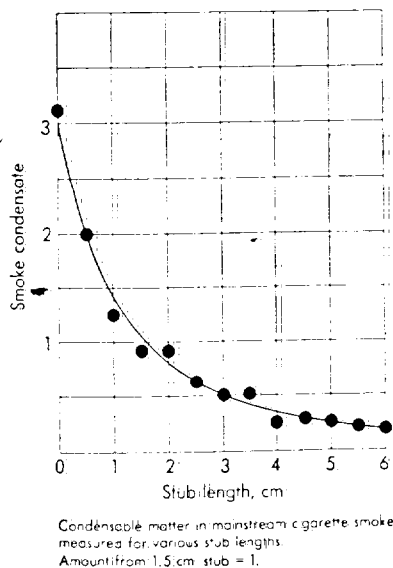


Figure 7
Relation between length of cigarette butts
and yield of condensate (Lindsey, 1959)



By leaving longer and longer cigarette butts, the smoker has greatly enforced the long term trend towards decreasing yields of condensate and nicotine.

Interestingly, younger smokers seem to discard longer butts than the older ones (37).

TABLE 3
Length of cigarette butts discarded by Swiss smokers

Butt length by age groups (1963)	
Age (years)	Butts.(mm)
15 - 20	25.3
31 - 40	22.6
51 and more	20.5

2. Pretreatment of smokers with nicotine

a) If nicotine was applied orally in an almost toxic dose, smokers consumed twelve instead of thirteen cigarettes (38).

b) Nicotine injected intravenously and not exceeding the usual dose of a heavy smoker, had no influence on cigarette consumption. Only a dose of nicotine equal to that from 40-110 cigarettes per day resulted in a slight decrease of cigarettes smoked (39).

c) If test smokers were pretreated with cigarettes or with chewing gums containing different doses of nicotine, the latent period before smoking the next cigarette was shortened by low nicotine cigarettes (0.3 mg) but not by low nicotine gums.

The authors state that the time for which the cigarette is glowing while being puffed is the most sensitive index of cigarette consumption. This index was influenced by different nicotine in gums but not by differences in nicotine yields of cigarettes (40).

3. Test smoking of lighter or stronger cigarettes

a) No compensation

According to most investigators (41, 42, 43, 44), temporary changes of test smokers to « lighter » cigarettes resulted in a decreased intake of nicotine, condensate and carbon monoxide. In a recent experiment covering twenty months of observation, FREEDMAN (45) studied the influence of replacing 30 percent of the tobacco of a cigarette by NSM*

*NSM = New Smoking Material

tobacco substitute, which resulted in a proportional drop of the nicotine yield. The authors evaluated observations from 160 test smokers but they were not able to observe any phenomena that would point to compensation.

b) Open questions and contradictions

Experiments performed by GUILLERM (46) and RUSSELL (19, 47-50) are often quoted in support of the hypothesis that smokers will always try to satisfy a constant personal need of nicotine.

GUILLERM asked eighty heavy smokers to switch from their usual brand to a newly developed « lighter » cigarette. After 35 days, cigarettes smoked per day, levels of COHb and some other parameters were determined.

In his main experiment, RUSSELL tested ten inhaling smokers during four days each in two consecutive weeks. They smoked their usual brand for one day. Afterwards five had to switch to « light », five others to « strong » cigarettes. The time of experiment was five hours per day.

Number of cigarettes smoked

The results of both experiments are summarized in the following tables:

TABLES 4a-4d

Smoking tests performed by R. GUILLERM and M.A.H. RUSSELL with different types of cigarettes.

TABLE 4a

The test cigarette

	Yield per cigarette (mg)		
	Light	Usual	Strong
GUILLERM			
Condensate	12.4	28.2	
Nicotine	0.7	1.7	
Carbon monoxide	11.4	17.2	
RUSSELL			
Condensate	4.0	*	38.2
Nicotine	0.14	1.3	3.2
Carbon monoxide	5.0	*	17.0

* No data available

proportion
authors
smokers
any phen-
ion.

RM (46)
quoted in
kers will
nal need

kers to
a newly
35 days,
OHb and
ed.
sted ten
h in two
eir usual
had to
strong >
was five

summa-

ERM
es of

Strong

38.2
3.2
17.0

TABLE 4b
Changes in consumption

	Cigarettes smoked		
	Light	Usual	Strong
GUILLERM (1)	34	32	
RUSSELL (2)	12.5	10.6	6.7

(1) per day (2) within five hours.

TABLE 4c
Delivery from all cigarettes smoked (mg)

	Type of cigarettes		
	Light	Usual	Strong
GUILLERM			
Condensate	422	902	
Nicotine	24	54	
Carbon monoxide	388	550	
RUSSELL			
Condensate	50	*	256
Nicotine	1.7	13.8	21.4
Carbon monoxide	62	*	114

* No data available

TABLE 4d
Reduction of yield per cigarette and of
delivery from all cigarettes smoked

	Reduction (%)	
	Of yield per cigarette	Of delivery from all cigarettes
GUILLERM		
Condensate	-56	-53
Nicotine	-59	-56
Carbon monoxide	-34	-30
RUSSELL		
Nicotine	-89	-88

Switching from the usual to the lighter cigarette

Both the smokers of GUILLERM and of RUSSELL smoked two more cigarettes, but the total delivery per smoker of nicotine was reduced in almost exactly the same way as the yield of the cigarettes. As shown in the data

of GUILLERM, the same is true for condensate and carbon monoxide.

The lower yield of < lighter > cigarettes is, therefore, *not* compensated by an increase in cigarette consumption.

Switching from the usual to the stronger cigarette

In RUSSELL's experiment four cigarettes less were smoked of the < stronger > cigarette, the total delivery of nicotine was, however, still 55% higher. It seems safe to assume that the total delivery of condensate will have increased in the same order of magnitude.

The theory that reduced consumption of high nicotine cigarettes will reduce the total delivery of condensate to the smoker is, therefore, not supported by this experiment.

In a recent publication GOLDFARB (51) concluded that smokers would compensate for low nicotine yields per cigarette, but this is not shown in his experiments. In the first experiment switching to cigarettes high in nicotine resulted in an increase in cigarettes consumed, switching to low nicotine cigarettes gave the same result. Both differences were not significant.

The second experiment can be summarized as follows:

TABLE 5

Smoking tests with habitual cigarettes and with three types of experimental cigarettes (GOLDFARB, 1976)

Type of cigarettes	Nicotine per cigarette (mg)	Cigarettes consumed	
		Number	Total yield of nicotine (mg)
Usual	1.17	30.9	36.2
Experimental			
Low	0.39	29.9	11.7
Medium	0.77	29.0	22.3
High	1.36	26.5	36.0

Smokers consumed less of *all* experimental cigarettes, they did *not* increase the number of cigarettes smoked if switching to < low > or < medium > experimental cigarettes, both considerably lower in nicotine than their usual brand.

In relation to the < medium > experimental

cigarette

— one cigarette was smoked more of the low nicotine type, but the total nicotine yield was 50 % less

— three cigarettes were smoked less of the high nicotine cigarette, but the total nicotine yield was 60 % higher.

Remains to be seen whether compensation is achieved by the way of how a cigarette is smoked.

Carbon monoxide hemoglobin

In the experiment performed by GUILLERM higher levels of COHb were observed after smoking the lighter cigarettes...

TABLE 6

Carbon monoxide hemoglobin determined after smoking different types of cigarettes (GUILLERM, 1974)

Cigarettes		CO (ml/cig.)	COHb (%)
Type	Daily consumption		
Light	34	11.4	7.4
Usual	32	17.2	5.8

The finding is unexpected and often quoted as demonstrating compensation by forced inhalation.

In contrast, RUSSELL (47) reported that the increase in COHb after test smoking of extra-mild cigarettes was much smaller than after smoking of non-mild cigarettes.

In the experiment described above, the same author observed an increase of COHb if the habitual cigarettes were smoked. COHb decreased, however, after switching either to the « lighter » or to the « stronger » cigarettes.

Forced inhalation or some other change in the way of how a cigarette is smoked cannot explain these contradictions, but the results may well indicate that the formation of COHb depends more upon a great number of other influences than upon the intake of tobacco smoke.

Nicotine in the blood

Because of rapid metabolic transformation reliable data are difficult to obtain. RUSSELL (49) found a slight increase in smokers of their habitual cigarettes and a sharp decline after switching to low-nicotine cigarettes. On the other hand, after switching to a high-nicotine brand the nicotine level in the blood

increased in five test persons and decreased in the five others.

These results do not point at forced inhalation or a similar mechanism by which the intake of nicotine would be increased.

4. Average smoking habits of total populations

a) The increase in cigarettes per capita started much earlier than the decrease of condensate per cigarette. The increase in sales is, therefore, not caused by the introduction of « lighter » cigarettes.

b) During the years in which condensate and nicotine per cigarette were drastically reduced, the smoker has not only accepted these changes but from the total market he has preferred

— the filter cigarettes

— the cigarettes with low yields of condensate and nicotine.

If the smoker would have tried to compensate for low condensate and nicotine, he had preferred plain cigarettes and the « strong » ones. Filter cigarettes and low condensate/low nicotine cigarettes would not have been successful on the market.

c) During the time of gradual decrease in condensate and nicotine per cigarette the smokers have not compensated by smoking to shorter butts. On the contrary, by smoking to longer butts they have taken less and less smoke from their cigarettes and they have enforced the downward trend considerably.

d) In the long run a compensation by an increase of consumption cannot be observed. On the contrary, after switching to filter cigarettes, smokers did not increase their daily consumption (52).

e) Cigarettes low in condensate and in nicotine do not induce the smoker to inhale more (37); as has been demonstrated by WALTZ in 1963.

f) Filter cigarettes were smoked with smaller puff volumes than plain cigarettes (22).

5. Comment

Before engaging in the development of modern smoking products, tobacco science had to find out whether lighter cigarettes would be accepted without compensation. Reliable results were published almost twenty years ago (53, 34, 54, 55). In 1961 WALTZ (22) observed the smoking pattern of Swiss smokers and performed a great number of experiments on the influence of the individual parameters of smoking (56) like

butt length
puff frequency
puff duration
interval between puffs
and puff volume.

From their analysis of the smoker's reaction to lighter cigarettes they concluded that such products would be accepted without compensation. This prediction has fully been confirmed by the attitudes of the smokers later on observed in total populations.

Compared with these large scale observations, recent experiments with small groups of test smokers do not carry much weight and the results are rather controversial. For the following reasons they fall short of presenting conclusive evidence:

- They included only very few test smokers who were by no means representative for the smoking population.

- The smokers were mostly asked for immediate changes to strange products. In such a situation neither a cigarette with 0.14 mg nicotine and 4 mg of condensate is accepted nor such an extreme product with 3.2 mg nicotine and 38 mg condensate.

Such cigarettes are not found in the viable segment of the cigarette market and sudden changes of that type have nothing to do with the gradual introduction of modern products over a period of many years.

Some type of compensation in an experimental set up may well be expected, if mg nicotine per cigarette differs as widely as

1.7 : 0.7
or 3.2 : 0.14

and if the changes are performed in a rather short time (GUILLERM, RUSSELL).

Changes between

11.4 mg and 1.0 mg

of nicotine and observation during twenty months did, however, not reveal any sign of compensation (FREEDMAN). In the total population of smokers the decrease of nicotine from 11.4 mg to 1.0 mg has been achieved in the course of 8 - 9 years (Germany, table 1). Such gradual changes are well accepted and they demonstrate quite convincingly that laboratory experiments may easily be misleading. Russell's proposal to reduce only condensate per cigarette but to maintain nicotine at a medium level (57) is based on the assumption that smokers would suffer from nicotine deprivation, if nicotine per cigarette would be reduced below an average yield of 1.0 - 1.3 mg per cigarette. As nicotine deprivation has as yet not been noticed, tobacco science

should continue to observe the acceptance of new products on the market and should design the future products accordingly.

DECREASE OF SMOKE PER SMOKER

1. Particulate phase

Condensate and nicotine

In the United States percentages of smokers in the total population have been published for five individual years between 1955 and 1970. Using the sales weighted averages per cigarette, the annual delivery of smoke condensate and nicotine per smoker can, therefore, be calculated.

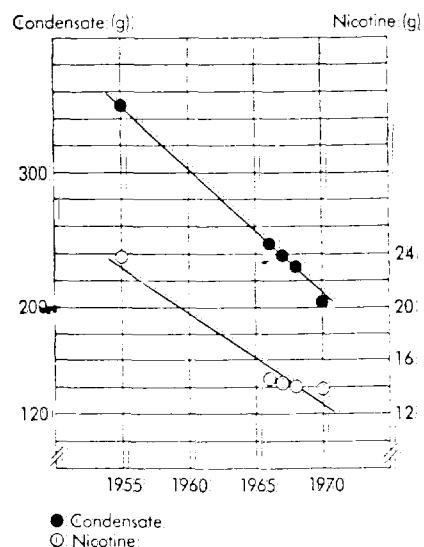
TABLE 7

USA
Condensate and nicotine per smoker and
per year
(1955 - 1970)

Year	Condensate (g)	Nicotine (g)
1955	349	23.7
1966	248	14.6
1967	238	14.3
1968	232	14.1
1970	209	13.8

The overall trend is shown in figure 8.

Figure 8
USA
Smoke condensate and nicotine per smoker
and per year
1955-1970



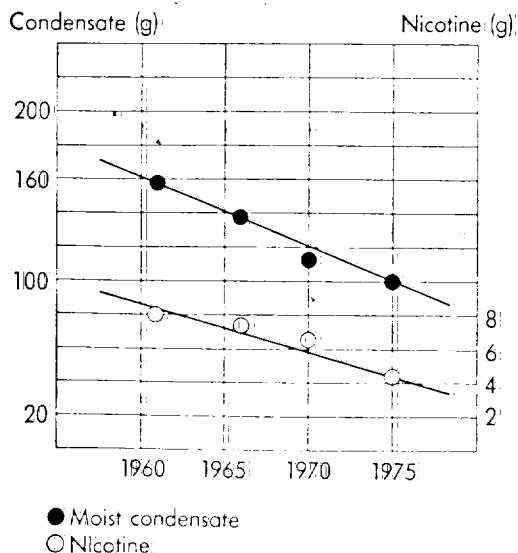
In the following data from Germany (11) the additional influence from the increase in cigarette butts has also been accounted for.

TABLE 8
GERMANY
Condensate and nicotine per smoker and
per year
(1961 - 1975)

Year	Moist condensate (g)	Dry condensate (g)	Nicotine (g)
1961	158	-	8.0
1966	138	130	7.4
1970	113	108	6.2
1975	101	93	4.4

The decrease is illustrated in figure 9.

Figure 9
Germany
Smoke condensate and nicotine per smoker
and per year
1961-1975



In spite of an increase in cigarette consumption, condensate and nicotine per smoker have decreased considerably both in the U.S.A. and in Germany.

TABLE 9
USA and GERMANY
Increase in cigarettes, decrease in
condensate and nicotine per smoker
(1955 - 1975)

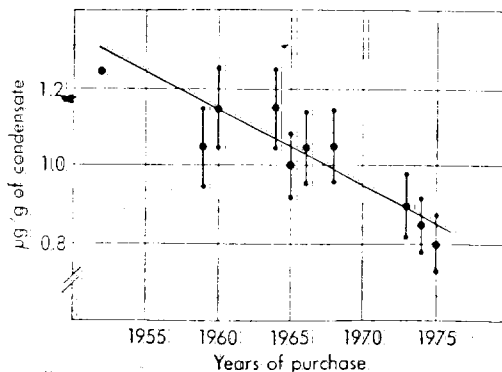
	Period	Changes per smoker (%)		
		Ciga- rettes	Conden- sate	Nico- tine
USA	1955 - 1970	+11.6	-40.1	-41.8
GER	1961 - 1975	+36.2	-36.1	-45.0

Between countries the data on condensate and nicotine cannot directly be compared. Tobacco selection, modern procedures of cigarette manufacture and changes in smoking habits have influenced amount and concentration of all smoke components. Some examples of constituents in the particulate phase, of gases and volatiles will be given in the next sections. The reduction of the smoke components chosen may well be taken as indications for drastic qualitative changes of tobacco smoke.

Benzo (a) pyrene

Amount and concentration of benzo (a) pyrene to which so much attention was devoted during recent decades have been reduced considerably, as may be seen from the results of repeated determinations in the smoke of a leading US-cigarette (58 - 67).

Figure 10
USA
Decreasing concentration of benzo (a) pyrene
in the condensate of a leading non-filter cigarette
(Hoffmann, 1952-1975)



Twenty years ago, the reproducibility of methods for the determination of BaP was not very good! The data in figure 10 have, therefore, been quoted from the publications of one laboratory (68). The addition of one single value obtained in 1952 (69) prolongs the decreasing trend over a period of twenty-three years. During this time, the concentration of BaP in condensate decreased by 36 %, which indicates a distinct selective reduction.

2. Vapor phase

No data are available on long term trends but the positive correlation between total particulate matter and total vapor phase (37) does indicate that modern methods of cigarette manufacture have also reduced the total vapor phase.

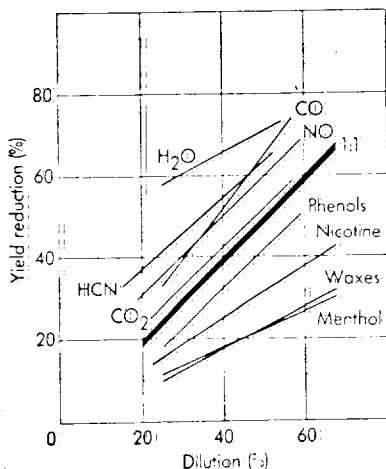
Main factors for the reduction of gases are nowadays all kinds of dilution with air. On the other hand, volatiles are most effectively reduced by selective filtration. For both parts additional influences come from changes in smoking habits (longer butts, smaller puff volumes).

Gases

Recent data are available showing the influence of dilution with air achieved by paper porosity and perforations in paper or filter tipping.

Figure 11
Relation between the dilution (%) of cigarette smoke and the reduction (%) of selected smoke constituents (Norman, 1974)

Regression lines for some smoke components



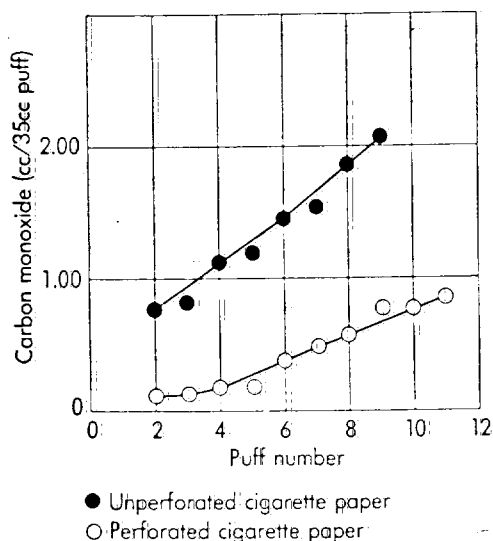
NORMAN (1974) has demonstrated selective reduction of

carbon monoxide
hydrogen cyanide
nitrogen oxides

and other gases as a result of dilution with air (70).

In line with this, RICKARDS (71) has shown that the selectivity factor for the reduction of nitrogen oxides by discrete line perforated paper can be as high as 1.3 or 1.6 and that carbon monoxide is also drastically reduced by this type of ventilation.

Figure 12
Concentration of carbon monoxide in cigarette smoke by puff number (Rickards, 1966)



Further means for the reduction of carbon monoxide are expansion of tobacco to achieve low specific density and the use of tobacco substitutes (72).

In the case of hydrogen cyanide selective filtration is achieved by activated charcoal and other adsorbents. Almost complete removal seems nowadays to be possible.

To include all factors of modern cigarette manufacture, it must be added that an increase of carbon monoxide may occur, if certain types of reconstituted tobacco sheet are employed (72, 73). HARKE was, however, able to show that not all types of such materials will cause an increase in carbon monoxide (74).

Some correlation data are available pointing at reduction of both particulate matter and carbon monoxide as a consequence of employing the methods mentioned above in modern cigarette manufacture.

Figure 13:
Swiss cigarettes 1976
Correlation between the yields of condensate
and carbon monoxide (mg/cig)

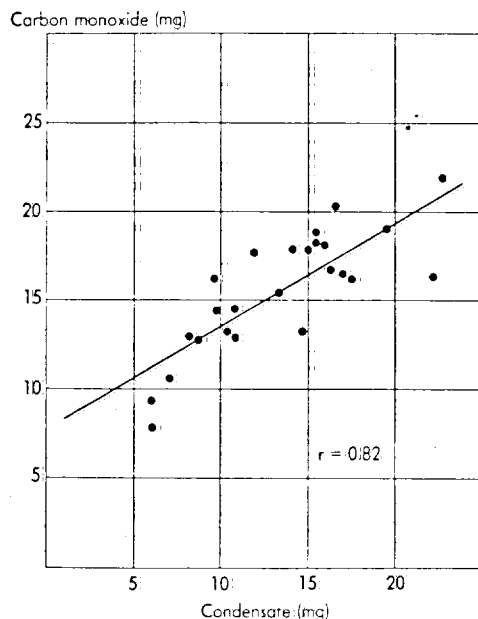
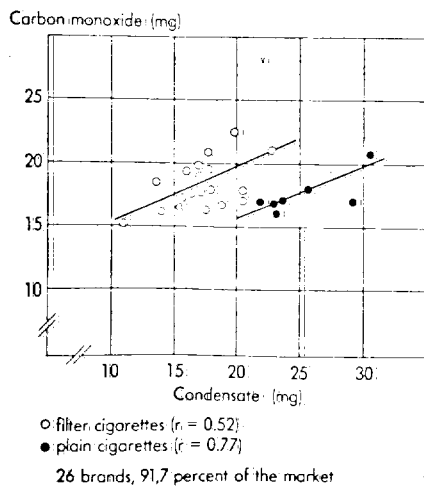


Figure 14:
German cigarettes 1975
Correlation between the yields of condensate
and carbon monoxide (mg/cig)



A positive correlation between condensate and carbon monoxide has also been observed in twenty brands of Canadian cigarettes (78).

Such correlations do support the view that carbon monoxide per cigarette has decreased along with the reduction of condensate. The positive correlation found in non-filter cigarettes may, in fact, point at a long term trend. In addition to factors typical for the design of modern cigarettes, the smokers have reduced the yield of carbon monoxide by the increase of cigarette butts and the decrease of puff volume.

— The last two puffs of a non-filter cigarette are delivering 36 % of the total yield of carbon monoxide (71).

— Decrease in puff volume leads to a marked decrease of carbon monoxide per cigarette (80).

Volatiles and semi-volatiles

Dilution by air results in the decrease of many volatiles and expansion of tobacco (69) can reduce phenols to a very high degree (around 90 %), but filtration is most important.

Selective filtration

Between 1963 and 1965 the members of the CORESTA Smoke Study Group were greatly challenged by the demand for reduction of phenols (81). Based on the now classical studies by WALTZ, CUZIN, GRAHAM and other members of the group, DAVIS, LIPP and NEURATH were able to express the selectivity of a given filter for a given compound by a number of dimensionless quantities (82, 83, 84, 85, 86, 87).

The first success in those days was the demonstration of the selective removal of phenols (up to 90 %) by cellulose acetate filters (88).

The basic concept could later be enlarged and formulated more precisely. In 1975 MORIE and others were able to use distribution coefficients, solubility and vaporization as parameters for a formula by which selectivity can be calculated and predicted (89, 90).

If activated charcoal or other additives with adsorptive properties are included, modern technology achieves selective filtration of volatile nitrosamines (91), formaldehyde, acrolein, acetaldehyde (92) and it is conceivable that most volatile smoke components may almost be influenced at will.

In figure 13 values for condensate (mg) and CO (%) are from (75), number of puffs, mg CO and correlation from (76).

In figure 14 values for condensate, CO (Vol %) and puffs per cigarette are from (77), CO (mg) is calculated from these values.

Phenols are further reduced by the smokers' tendency to leave longer cigarette butts. The last two puffs of a plain cigarette contain 25.8 % of total particulate matter but 30.2 % of phenols (79). Similar findings are reported elsewhere in the literature (82, 88).

TABLE 10
Comparison between observed and calculated selectivities by cellulose acetate filters (MORIE, 1975)

Compound	Sx observed	Sx calculated	Difference	Difference %
Limonene	0.90	0.97	0.07	8
Ethylcyclopentene	0.90	1.13	0.23	26
Eugenol	1.00	1.14	0.14	14
Methylindane	1.10	1.18	0.08	7
Cumene	1.20	1.07	0.13	11
3-Heptyne	1.20	0.92	0.28	23
Methylindene	1.30	1.18	0.11	8
Indene	1.30	1.60	0.30	22
2-Cyclopentanone	1.50	1.64	0.14	9
Ethylphenol	1.60	1.20	0.40	25
Pyridine	2.00	2.04	0.04	2
2-Picoline	2.00	1.88	0.12	6
o-Cresol	2.20	2.33	0.13	6
Acetylfuran	2.20	2.20	0.00	0
5-Methylfurfural	2.50	2.06	0.44	18
Phenol	2.70	2.64	0.05	2
Furfural	2.80	2.40	0.40	14
Furfural alcohols	2.80	2.92	0.12	4
Pyrrole	3.10	3.11	0.01	0

Sx = Selectivity

3. Residues from agricultural chemicals

Although belonging to the changes achieved by modern agricultural methods, a short paragraph on residues from plant protectives may be added.

The concern of health authorities about possible effects of certain agricultural chemicals has prompted efforts to reduce the residues from such chemicals on tobacco. Reduction towards elimination has practically been achieved in a great number of these chemicals. In table 11 and figure 15 a few examples are given (93). Both the total imports and that from three main suppliers show drastic reductions. The trend has continued and is similar to that of

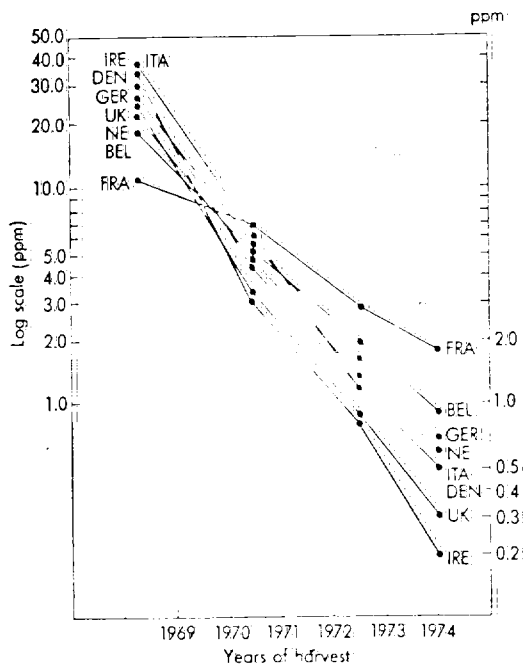
residues from aldrin, dieldrin, endrin, heptachlorepoxide and others. Practical elimination of these residues may well be achieved before long.

TABLE 11
Residues of DDT (ppm) in raw tobacco from selected countries of origin

Year of harvest	USA	BRAZIL	GREECE
Up to 1969	52.1	10.5	13.7
1974	0.2	1.6	0.1

Data are from 5,200 samples of raw tobacco imported by the European Community

Figure 15
Residues (ppm) from DDT in raw tobacco imported by the individual states of the European Community



TOBACCO SUBSTITUTES

Tobacco substitutes have widely been discussed but very little has been published. In a 100 % blend the materials will probably be unacceptable for reasons of quality and even a 50 % blend will most probably still not be accepted by the smoker. Tobacco substitutes will, therefore, most likely be blended with

tobacco but in relatively small proportion (45, 94). They will mainly have to perform some function of dilution. Such dilution does, however, result from many other factors of modern tobacco technology some of which are mentioned above. It remains, therefore, to be seen whether new aspects will emerge from ongoing research with these materials.

DISCUSSION

Some twenty years have passed since tobacco science was faced with official reports on smoking and health. In those days tobacco scientists, confronted with a host of conflicting evidence and challenged continuously by results from most sophisticated research — both in physics and in chemistry — succeeded in creating new concepts of quality. Oriented at the desires and the need of the consumer, tobacco science was developed with considerable efficiency and focused on the development of new products.

These are now at the smoker's disposal and compared with the respective products available some twenty years ago, the changes in modern cigarettes are so profound that we may now properly ask whether the reasoning in the old reports on smoking and health is still applicable.

We will, therefore, have to consider statistics, chemical findings and bioassay upon which the conclusions of these reports are based.

Statistical association.

It has widely been stated that the increase in certain diseases is correlated with an increase in cigarette consumption. The latter is mostly taken from the sales of cigarettes per capita and this measure has become meaningless in the light of the changes described above. The parameter smoke per smoker has much greater relevance and this measure has decreased considerably during the past twenty years.

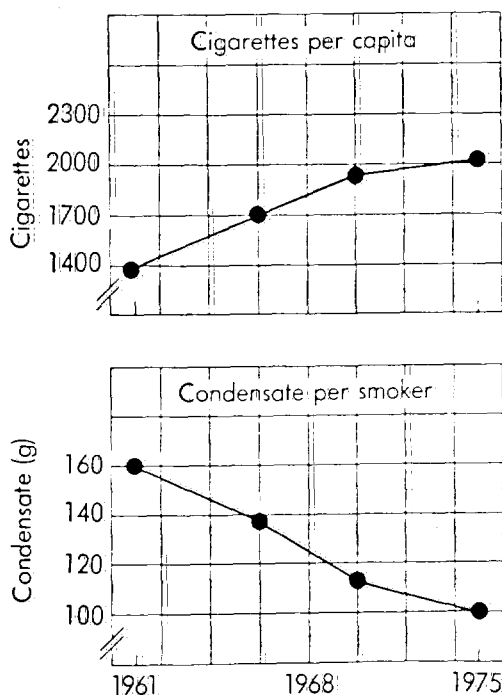
In Germany, cigarettes per capita have been on the increase, but condensate per smoker showed a drastic decline between 1961 and 1975. As described above, smoke per smoker has decreased accordingly.

This parameter is, therefore, negatively correlated with all disease rates and mortalities which are on the increase.

It may be argued that it is still too early to observe a decrease in chronic neoplastic diseases, and, in fact, an extremely important point in the reasoning of the old smoking and

health reports is the claim of epidemiologists like DOLL (95) and CLEMMESSEN (96) that mortality in 1950 and cigarette consumption around 1930 were perfectly correlated. In a somewhat typical way, cigarettes per capita and a latent period of twenty years have ever since been used to calculate trends of this type and to predict a rapid increase in the incidence of some neoplastic diseases (97).

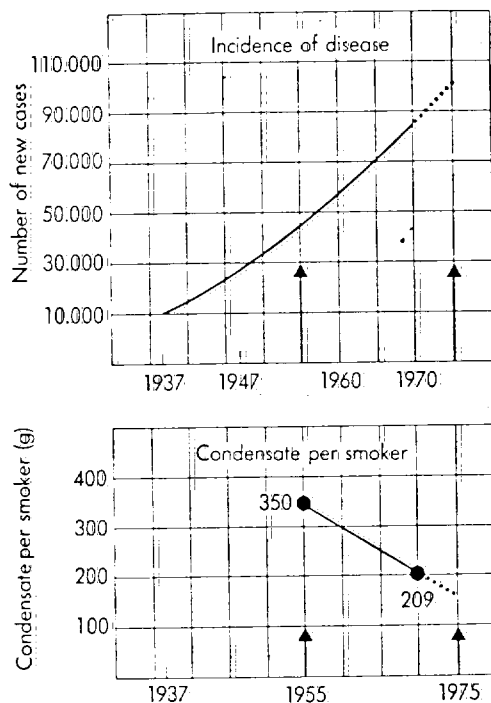
Figure 16
Germany
Cigarettes per capita and
moist condensate (g)
per smoker and per year (1961–1975)



In the United States, condensate per smoker has, however, started to decrease more than twenty years ago and since those years an impressive negative correlation between this parameter and the incidence of neoplastic lung diseases has developed.

Diseases with a latent period up to some twenty years and claimed to be tobacco related would right now have to decrease very rapidly or the health authorities will be faced with the problem of explaining a negative correlation.

Figure 17
USA
Incidence of neoplastic respiratory disease
compared with cigarette smoke condensate
per smoker and per year



Smoke chemistry

In the course of the past twenty years, the changes in cigarette design have not only resulted in a decrease of total smoke per cigarette but also in some important changes in smoke compositions. Smoke constituents like benzo (a) pyrene, hydrogen cyanide, nitrogen oxides, carbon monoxide, volatile nitrosamines, formaldehyde, acrolein, acetaldehyde, phenols and other volatiles have been reduced selectively. Total vapor phase has been reduced at least at the same rate as condensate and finally, residues from some of the older plant protectives have almost completely been eliminated. Most of the substances mentioned may be regarded representative indicators for whole classes of chemicals. Not a single one of these so-called « incriminated substances » has remained unchanged in concentration and/or in quantity delivered in the smoke. Whatever

has been published about their relevance will certainly have to be re-evaluated.

Bioassay

Many official statements on smoking and health cite evidence from animal experiments such as those involving the painting of cigarette smoke condensate on mouse skin. This bioassay test was established and has been accepted as a standard for more than twenty years. Already during the first ten years, a decrease in bioactivity by 50 % of condensate from a standard commercial cigarette has been observed in this test (98) and there is little doubt that this trend has continued. This is in line with the findings from chemical analysis of smoke and leads to the conclusion that the changes in cigarette composition and design are now resulting in smoke which is certainly less active biologically and, therefore — if judged by the criteria used in official reports — less of a health hazard.

Further support for this conclusion is obtained from investigations in the U.S.A., Germany and elsewhere which reveal that extraction, expansion, changes in tobacco blend, and the use of reconstituted tobacco also greatly reduce the biological activity of cigarette smoke condensate on mouse skin. Consequently, we not only have a reduction in the amount of condensate delivered per cigarette, but also a reduction in the specific activity per gram of smoke condensate.

CONCLUSION

From all these considerations it is clear that the older bases of concern about cigarettes as a factor detrimental to the health of the smoker have been seriously undermined by the changes which have been produced in commercial cigarettes during the past twenty years. The major statistical associations based on surveys between 1951 and 1959 have involved smokers of the strong, non-filter cigarettes consumed in those days. But these cigarettes have disappeared many years ago and consequently the old statistics do really no longer apply to present or future conditions. By various changes in cigarette design, the exposure of smokers to incriminated smoke constituents has been drastically reduced or eliminated. Results of animal experiments in the last decade have confirmed qualitative improvements in the smoke condensates from modern cigarettes as compared to those of two or more decades ago. Basic concepts of

tobacco science developed twenty years ago have shown to lead in the right direction and have resulted in the improvement of tobacco quality in such a way that the future pleasure of the smoker seems to be assured.

The list of references may be obtained from the author.

The author's address:

Harvestehuderweg 88, 2000 Hamburg 13, Federal Republic of Germany.

1000878369

Ten Chapters on Olfaction

Dix Chapitres sur l'Olfaction

by Sadayuki F. TAKAGI
Gunma University, Maebashi, Japan

SUMMARY

Olfaction is a very aesthetic sensation.

Good odors have functions to elevate our mental activities and even our personalities. Japanese people in old ages noticed this function and created the Kōdō, incense ceremony, just as they did the tea ceremony and flower arrangement.

Olfaction is a very important sensation.

Humans and animals have been able to avoid enemies and to protect themselves by this sensation in many cases. In other cases, they have been able to find their food or prey by it. Many animals have their living territories, indicated by their specific odors, the so-called pheromones. Animals which live in groups identify each other by their body odors.

Olfaction is an erotic sensation.

Animals are in heat one or more times a year. In that time, female animals attract the males or vice versa by their pheromones.

Olfaction is a very unique sensation.

It is accompanied by likes and dislikes in most cases. Individual differences in acuity and preferences are very marked. Moreover, individual acuities and preferences change, depending upon one's state of health.

Olfaction is a very sensitive sensation.

In case of the great majority of odors, olfaction is superior to the most sophisticated scientific apparatus, such as the gas chromatograph.

Olfaction is a very unreliable sensation.

When smelling the same odor continually, a person easily fatigues. And in the case of a toxic gas, one often may not detect it as it gradually increases in concentration from very low to high. Thus, one often loses one's life.

Olfaction is a sensation very abundant in variety.

Nobody knows the exact number of different odors. Some chemists presume the number is 400,000, because the number of organic chemicals is about 2 million and one fifth of them are supposed to be odorous.

Olfaction is a very primitive sensation.

It has a very close relation with appetite and sex. The olfactory nervous system belongs to the old part of the brain. It does not show much development among the vertebrates, from the lowest to the highest, as compared with the other sensory systems.

Olfaction is a very unpleasant sensation.

Odor pollution has become one of the subjects about which people most frequently complain. Like the other sensations, it is believed subject to the famous Weber-Fechner's law. Even if industry by rare chance should succeed in the elimination of 99 % of the bad odor, people in the neighborhood still could smell one third of the original odor and their complaints would remain. To monitor the odor pollution, it is essential to organize the olfactory panel. In order to select people and to measure the olfactory acuity, a new olfactometer has been devised.

Olfaction is a sensation which may be influenced by smoking.

RÉSUMÉ

L'olfaction est une sensation très esthétique.

Les bonnes odeurs ont la propriété d'élever nos activités mentales et même nos personnalités. Les anciens japonais avaient remarqué ce fait et ils créèrent le « Kodo », ou la cérémonie des parfums, comme ils le firent pour la cérémonie du thé ou l'arrangement floral.

L'olfaction est une sensation très importante.

Les humains et les animaux ont été capables de se protéger ou d'éviter leurs ennemis grâce à cette sensation. Dans d'autres circonstances, il leur a été possible de trouver par là leur nourriture. Beaucoup d'animaux délimitent leur espace vital ou leur territoire de chasse par leurs odeurs spécifiques, appelées phéromones. Ceux qui vivent en groupe s'identifient par leurs odeurs corporelles.

L'olfaction est une sensation érotique.

Les animaux ont, une ou plusieurs fois par an, une période de rut. A ces moments, les femelles attirent les mâles, ou *vice versa*, par leurs phéromones sexuelles.

L'olfaction est une sensation tout à fait unique.

Dans la plupart des cas, elle s'accompagne de goût ou de dégoûts. Les différences individuelles en acuité et en préférences sont très marquées. De plus, elles varient avec l'état de santé.

L'olfaction est une sensation très sensible.

Pour identifier une grande majorité d'odeurs, l'olfaction est supérieure aux appareils scientifiques très modernes, tels ceux de la chromatographie gazeuse.

L'olfaction est une sensation dangereuse.

Elle fatigue facilement, si l'on sent continuellement les mêmes odeurs.

Même s'il s'agit d'un gaz dangereux, sa présence est difficilement remarquée s'il augmente en concentration de façon graduelle, d'un niveau très bas à un niveau très élevé et on y retrouve une cause fréquente d'accidents mortels.

L'olfaction est une sensation riche.

Personne ne connaît le nombre exact des odeurs différentes. Certains chimistes l'estiment à 400 000, parce que le nombre d'éléments chimiques organiques est d'environ 2 millions et qu'un cinquième d'entre eux sont supposés être odoriférants.

L'olfaction est une sensation très primitive.

Elle possède une relation très proche avec l'appétit et le sexe. Le système nerveux olfactif appartient à l'ancienne partie du cerveau. Il ne présente pas beaucoup de développement chez les vertébrés, du haut en bas de l'échelle, si on le compare à d'autres systèmes sensoriels.

L'olfaction est une sensation très pénible.

La pollution par l'odeur est devenue un des principaux sujets de plainte du public. Comme les autres sensations, on estime que l'olfaction est sujette à la célèbre Loi de Weber-Fechner. Même si, par hasard, les industries parvenaient à éliminer 99 % des mauvaises odeurs qu'elles causent, les gens habitant dans le voisinage pourraient encore percevoir un tiers des odeurs originales et leurs plaintes n'en seraient pas calmées pour autant.

Pour contrôler la pollution par les odeurs, il est essentiel d'organiser une commission chargée des questions olfactives. Afin de choisir les personnes et de mesurer l'acuité olfactive, un nouveau olfactomètre a été conçu.

L'olfaction est une sensation qui peut être influencée par le tabac.

It is a great honor that I could have a chance to talk on olfaction, a subject of my life work to such distinguished guests from all over the world. I am grateful indeed to Dr. A. Artho, President of the Scientific Commission of CORESTA and President, Mr. M. Izumi, and the members of the Organizing Committee for giving me this opportunity.

In the beginning, let me introduce myself. I am a neurophysiologist and have been studying how odorous molecules stimulate the olfactory

receptor cells, then what kind of nerve messages the receptor cells elicit and to where in the brain they are conducted. I am going to talk on these problems later, but first, I would like to speak on olfaction in general.

Chapter 1

Olfaction is a very aesthetic sensation

Good odors have functions to elevate our mental activities and even our personalities. It is said that cultivation of new voyage routes

to the Orient by Europeans was mainly to acquire new perfumes. The perfumes have been treasured from the old times in the Orient, and in Japan as in Europe. But the use and kinds of the perfumes seem a little different in Japan. The Japanese people have very slight body odors. Consequently, they have not had necessity or customs of modifying their body odors by spraying perfumes on their bodies. The perfumes in Japan have been used mainly to dignify the atmosphere of ceremonies and rituals, to ornament their rooms or to scent their costumes by burning the incense woods. In recent Japan, however, the perfumes which Europeans use are widely imported and are used also as cosmetics in the same way as in Europe. But the incenses which were used in old Japan still remain and are used on many occasions.

The origin of incense-burning in Japan can ultimately be traced to India through China. The chief use of incense in China was in connection with Buddhist worship. When Buddhism was introduced to Japan from China, a custom of incense-burning naturally followed it. Besides, a story about a scented wood has been well known. About 630 A.D., a big wood log drifted ashore the Awaji Island near Osaka. When the villagers burnt it, they found it emitted a wonderful odor. Hearing it, Prince Shotoku ordered them to procure the wood. Since then scented woods were imported from China and Korea and were used in the ceremonies of Buddhism. In the next era, named «Heian era» which continued from the 8th to the 12th century, incenses began to be used in the daily life of the aristocrats. The peers used incenses to scent the guest rooms, clothings and appointments prior to their use. Furthermore the peers devised a game of incense-matching. The nobles competed with each other as to who could judge correctly two identical odors among ten sniffed.

In the following period, the «Ashikaga era» which lasted to the 16th century, the religious factors declined in the use of the incense, and instead, aesthetic factor began to be more and more favored. It is said that «Kō-Dō» or incense ceremony was born in Japan in the middle of the fifteenth century, when general Yoshimasa Ashikaga governed Japan on behalf of the Emperor. The general liked this aesthetic recreation so much that he wanted to formulate a code of etiquette for incense-burning. A peer, Sanetaka Sanjonishi and a warrior Soshin Shino did it with the aid of some of the officiators of tea ceremonies.

Nowadays, there remain only two sects : one is an aristocratic sect, named «O-i-e-ryu» which was founded by Sanjonishi and has been popular among the members of the Imperial Household and Court nobles as it is today. The other is the Shino-sect and was popular among the feudal lords, warriors and the people in general. Today, the aristocratic sect is popular in Tokyo area and the Shino-sect is enjoyed by people in general in Kyoto and Nagoya areas.

Chapter 2

Olfaction is a very important sensation

Animal life fundamentally consists of protection of the body and protection of its family. To protect the body, an animal has to catch and eat its prey or eat proper vegetables or fruits. On that occasion, the animal has to select what is edible and what is not. This can be done by olfaction. On another occasion, it has to escape from its enemy so that it may not become a prey. Olfaction again shows its powerful ability. Humans in old times knew from the long experience that they had to approach their games from the leeward in order to catch them. Thus, they knew how to use even the weak point of olfaction.

Wild animals have their living territories in fixed areas and have their nests inside them. In order to protect and mark the territories, they walk along the environs of the territories every day and put special odors, namely «pheromones» on the ground or on trees by urination or by secretion from the special glands. This is a custom named «marking». Other animals, sniffing these odors, know the presence of a dweller and do not dare to invade it. If another animal invades it, the dweller makes a counterattack furiously.

Weak animals often live in groups. In those cases, how can they know that the other animals are comrades of the same family? In the group life, how can the new born find out their mothers? It is well known that olfaction plays a most important role in these cases.

The odors which are embedded in the very early period after their birth, decide the futures of the animals. This is a famous phenomenon named «imprinting». The young, drinking milk from their mother, remember the odor of their mother and through the mother odor remember the odor of the animal family. By this odor they can find out their comrades even at night.

This is the case in the world of fish. Fishes who live in groups, for instance sardines, can gather even in muddy water or at night.

Smelling the common odor of the family, they live in groups.

Next, my speech is concerned with the protection of the family. If a fish in a group is attacked and bitten by a bigger fish, a special odor, again a kind of pheromone is liberated from the body. Sniffing the odor, the other fishes instantly scatter and escape from the enemy. This odorous substance was called «alarm substance», or in Deutsch «Schreckstoff» by Dr. von Frisch, a Nobel prize winner in Munich. At the sacrifice of a fish, the lives of the other fishes are saved. This is one of the arts of nature. My speech on the protection of the family continues in the next chapter.

Chapter 3

Olfaction is an erotic sensation

Olfaction has a deep relation with sex. In order to protect the animal family, males and females have to meet each other and produce their youngs. Animals which are living independently try to find out their spouses, when heating period comes, and copulate. For this purpose, females emit special odors, pheromones, and attract the males during that period. Sometimes males emit pheromones. For instance, a musk deer does. Such a pheromone is needed even in animals which are living in group life. Heating periods shift from a female to a female, and are not coincident. Consequently, male animals have to find out which females are in heat.

But such finding only from the appearance may be very difficult and it has to depend upon olfaction. A pheromone emitted by a female is also known to evoke copulation itself.

Abortion can be elicited by an odor. Dr. Bruce in England proved such a phenomenon clearly, using pure blooded mice. When a pregnant mouse in its early period meets a male mouse of a different pure blood, it miscarries. When the uterine movement is recorded by means of an inserted balloon, we found that the movement is influenced by some odors.

When I heard the names of such abortive odors, I tried to prove or disprove a possibility that they may produce abortion in humans. I asked three girls in my laboratory to measure their basal temperatures every morning for three months. Thus, I could anticipate their ovulation days. I started my experiment by letting the three girls sniff the odors from just before the anticipated ovulation days. Alas! I found that my experiment

had to be discontinued. It was because the girls found the odors very disagreeable, and rejected to continue sniffing of the odors any longer. It is strange that men do not find the odors disagreeable. My experiment which was started, expecting the sincere thanks of all the ladies in the world turned out to be a failure.

Chapter 4

Olfaction is a very unique sensation

Olfaction is similar to taste in that chemical substances become stimuli and hence both are collectively called «chemical senses». The two senses are in most cases accompanied by a feeling of like or dislike and in this respect they are very different from the other senses, vision and audition. To express grades of like and dislike, a hedonic scale is devised. There are nine degrees: from +4 (extremely pleasant) to 0 and to -4 (extremely unpleasant). Thus, we can express grades of pleasantness and unpleasantness by numbers.

Olfaction has a close relation with health. When we catch cold or when we are very tired, olfactory ability declines. Also, olfaction is influenced considerably by hormones. In case of women, preference of odors and acuity of olfaction may change during the periods of puberty, menstruation, pregnancy and menopause. Even in men, olfactory sensitivity is known to rise after injection of sex hormones. Thus, it is unique that olfaction is markedly influenced by the conditions of our body.

Besides, olfaction is unique in that individual difference in the acuity is very marked. Some people believe that they have excellent olfactory sensitivity, but in fact their olfaction may not encompass all kinds of odors. Close examination of olfaction, using many kinds of odors may disclose that their noses are not sensitive to some kinds of odors. In extreme cases, some people can not smell one or a few kinds of odors, although their olfactory abilities are just normal for the other odors. This phenomenon is called «olfactory blindness».

Chapter 5

Olfaction is a very sensitive sensation

Human olfaction is in a great majority of cases superior to a gas chromatograph, the most advanced scientific apparatus for odor measurement.

A director in a curry powder company in Japan has a remarkable olfaction. When he comes to the company every morning, he sniffs around in the factory. When his nose detects something different, he always finds

that
chine
his o
tried
gas c
comp
poner
not t
they
devel
high
with
how
ered
analy
foun
the r
Final
case
super
in ca
3,000

C
One
sniff
then
just
< sel
This
beca
gas
incre
leak
awa
gas
from
peop
Sele
meri
men
whic
obje
But
of it
tent
wind
is p
all t

Olfa
How
Nob
that
2,00
odor

1000878373

that there exist some troubles in the machines. His company entirely depends upon his olfaction. A perfumery company in France tried to analyze the odor of a rose. Using a gas chromatograph, they analyzed 95 % of the components. When they mixed those components in the same proportions, they could not find the original odor of the rose. Then, they wanted to analyze the remaining 5 %. To develop newly a gas chromatograph with a higher sensitivity costs very much. Besides, with that apparatus nobody could foretell how many more components can be discovered. So they decided to ask a perfumer to analyze it. The results were remarkable : he found two hundred kinds of components in the remaining 5 %.

Finally, some exceptions are noteworthy. In case of acetone, the gas chromatograph is superior to our olfaction by 17,000 times, and in case of 2-butanone, it is again superior by 1,000 times.

Chapter 6:

Olfaction is a very dangerous sensation:

One's ability to smell easily fatigues when one sniffs the same odor continually. But even when, one's ability to smell different odors is just normal. This phenomenon is called "selective fatigue".

This property of olfaction is very dangerous, because one can not notice the odors of a city gas and a propane gas when they gradually increase in concentration. When these gases leak slightly, people in the room can not be aware of them and fall into carbon monoxide gas poisoning. If other people do not come from the outside and help the poisoned people, they will lose their lives.

Selective fatigue, on the other hand, has a merit that one can work or live in an environment which is full of bad gases. In the factory which produces bad odors, the workers do not object to them due to the olfactory fatigue. But the people in the neighborhood complain of it, because bad odors visit them intermittently, depending upon the direction of the wind, and the olfactory ability of the people is practically freed from the olfactory fatigue all the time.

Chapter 7:

Olfaction is a sensation very abundant in variety:

How many odors are there in our world? Nobody knows exactly. A chemist presumes that the number of organic chemicals is about 2,000,000 and one fifth of them may be odorous. If so, the number of odorous sub-

stances are about 400,000. This is only an estimation, but nobody will disagree to the view that the number of odors is quite numerous.

It is generally believed that all sorts of colors are composed of the three fundamental colors, red, green and blue and that all kinds of tastes are made of four fundamental tastes. Then, how about odors? How many kinds of fundamental odors are there? Isn't a search for the fundamental odors promoted by the examination of the olfactory blindness, just as in the case of the three fundamental colors? Following up on this idea, Dr. J. E. AMOORE, an official of the Department of Agriculture at Berkeley in California, has continued his research and indicated the following odors as the fundamental ones : Iso-valeric acid—an underarm sweat odor, L-pyrroline—a semen odor, Trimethylamine—an odor of the menstrual blood, Musky smelling steroids—a urine odor. He is going to add many more odors. He presumes that very probably there exist 20 to 30 fundamental odors.

Chapter 8:

Olfaction is a very primitive sensation

It was already stated that olfaction has a deep relation with appetite and sex. The part of brain which was shown to participate in olfaction belongs to the phylogenetically old brain. This part does not show much development from the lower to the higher animals. In other words, this part in the higher animals is still in the primitive stage of development, very different from visual and auditory parts of the brain. The olfactory receptor cells, when stimulated by odorous molecules, send nerve messages to the several parts of the brain, but it has not been well known where and how they are processed, to where they are sent eventually, and where delicate sensations of odors are elicited. In the other sensory systems, destinations in the new part of brain, the so-called neocortex, of the sensory nerve messages have been clarified, but in the olfactory nervous system, the destination in the neocortex has not been proven.

Recently our studies on the monkey proved that an olfactory area exists in the orbital cortex of the prefrontal lobe, which is a part of the neocortex. By a behavior experiment and by recording of the nervous activity, we showed that fine discrimination of the differences of odors is performed in this area. It was also found that the nerve pathway up to here passes through the hypothalamus, but not through the thalamus, through which all

the other sensory nerve messages always pass. In this respect the olfactory nervous system is very unique. But we still do not know whether or not this unique nerve pathway is related to the unique nature of olfaction.

Chapter 9

Olfaction is a very tedious sensation

Bad odors from several factories are the subjects which Japanese people nowadays most frequently complain of. After the last world war, especially since about 1950, development of industries in Japan has been marvellous, but accompanying it, odor pollution has emerged as a big social problem. A big target in the 1970s is supposed to establish effective countermeasures to these problems.

Olfaction is also believed to obey the famous Weber-Fechner's law. If so, what kind of tedious problem results? Suppose that a company by a rare chance should succeed in the elimination of 99 % of the bad odor. Do people in the neighborhood discontinue to complain? The answer is "No". They can still smell the bad odor at the intensity of one third of the original one. Since elimination of 99 % of bad odors is almost impossible, you could understand how difficult it is to regulate odor pollution. The best policy is clear. It is to create an entirely new process to manufacture the same or a better product without emitting an odor.

In order to regulate bad odors, it is necessary to organize an « olfactory panel » from the inhabitants in the polluted area. By an olfactory panel is meant a team of inspectors usually 5 to 10 in number, who have an average ability of olfaction. Then, how can we find such people with an average olfactory ability? For this purpose, together with many collaborators who are otorhinolaryngologists, psychologists, and perfumers, I have endeavored to make a standard olfactometer. We all tested men and women of 18 to 25 years old in various areas, using ten different kinds of odors, and sought both the detection and the recognition thresholds. From these results, a series of test solutions which are arranged in 8 stages from high to low concentrations were made. It was named a T & T type olfactometer. Olfactory panels in Japan are going to be selected, using this olfactometer.

Chapter 10

Olfaction is a sensation which may be influenced by smoking

In front of today's audience who are tobacco

specialists and other interested persons, it is difficult to end my speech without referring to the relation between olfaction and tobacco. What kind of relation does exist between them? When I prepared a manuscript for today's speech, I sniffed several kinds of cigarettes. Their odors were splendid. Each kind has its own individual character. I felt strong temptation for cigarettes. It is well known that the so-called « taste » contains many components. It contains not only sensations of tongue, namely sweetness, bitterness, sourness and saltiness, but also sensations of warmth and coldness, sensations of touch, pressure and even light pain. And moreover, olfaction plays an important role in the « taste ». You can realize it when you drink coffee with your nostrils closed. Without olfaction how tasteless coffee is!

When, however, I asked tobacco smokers about the influence of the cigarette odors on the tastes of the cigarettes, to my surprise, nobody could answer correctly. It seems to me that a cigarette odor is fascinating when the cigarette is not lit, but that the odor may change in nature when a cigarette is lit and smoked. Consequently, the role played by a cigarette odor may not be important in the taste of smoking. Is my opinion correct? I, a non-smoker, do not have a right to speak more on this matter. Very probably someone of you, smokers, may answer me correctly.

Now, what kind of influence does tobacco have on olfaction? I have read some reports that smoking depresses olfactory ability. Of course, that depends upon how frequently one smokes. The reports also say that the olfactory ability recovered when one stopped smoking. On the other hand, a report said that cigarette smoking does not have any influence on olfaction, but cigar smoking does.

In any case, tobacco has been a very important article of luxury for mankind since very old times. It is so now, and it will be so in the future. In the end a new finding is introduced that tobacco is a favorite not only with mankind, but also with the monkey. Some day monkeys also may become good customers of cigarettes, although I do not believe it.

The author's address :

Gunma University, Maebashi 371, Japan.

ABSTRACTS

RÉSUMÉS

1000878376

1000878377

SECTION A1

Mechanization and General

Mécanisation et Généralités

Chairman

Président

A. DE BAETS

A101 LABOUTIERE H., GABRIEL C.

(In French) Development of mechanized tobacco harvesting in France from 1970 to 1976.

CFPPT, Bergerac, France.

In stalk-harvesting areas, a survey has been made along the following four lines: small, self-propelled cutting machines, tractor-mounted cutting machines, cutting-raising machines with trailer-born grouping operations, and larger automatic machines. The development of the small mechanical aids has come rapidly and quite naturally. The larger machines, used in a farming system which calls in question neither the field/cultural practices, nor the curing process, nor the type of farm management, all prove to be complicated, very expensive and rather slow. The rentability barrier for the farmers as well as for the manufacturers seems to lie somewhere between the tractor-mounted cutter and the cutting raising machine with trailer-born grouping operations.

In the leaf harvesting areas, observation started in 1973 on the following machines: Foreign made machines, (picking team born on self-propelled machine with manual leaf-harvesting, and leaf-looping on platform trailer) various sized picking team carriers without leaf-looping, small « kart » type mechanical aids or high clearance machines. The survey group concerned, rapidly reached the conclusion that the use of the larger sized picking team carriers is not to be recommended. Planters today are inclined to build themselves, or to buy mechanical aids. These aids high clearance or not, are of reduced dimensions.

For the coming years, observations are being made on mechanical gathering, and the picking of wilted tobaccos for stalk-harvesting. For leaf-harvesting, they will bear on high clearance aids and automatic leaf-stripping.

A101 LABOUTIERE H., GABRIEL C.

Développement de la mécanisation de la récolte du tabac en France de 1970 à 1976.

CFPPT, Bergerac, France.

Dans les régions de récolte en tiges les investigations ont été développées dans quatre directions: petites machines automotrices, coupeuses montées sur tracteur, coupeuses-élévatrices avec chantier de groupage sur plateforme, grosses machines automatiques. Le développement des petits appareils a été rapide et naturel. Les grosses machines, dans un système ne remettant en question ni les procédés de culture sur champ ni le principe de dessiccation ni la structure de l'exploitation, se révélèrent toutes compliquées, très chères et peu rapides. Le mur de la rentabilité semble se situer aussi bien pour les agriculteurs que pour les constructeurs entre la coupeuse sur tracteur et la coupeuse-élévatrice avec plateforme de groupage.

Dans les régions de récolte en feuilles le travail fut commencé en 1973. On étudia: des machines étrangères (porte-cueilleurs automoteurs avec prise manuelle des feuilles et enguirlandage sur plateforme), des porte-cueilleurs de tailles diverses sans enguirlandage, des petits appareils de types « Karts » ou « Mini-Enjambeurs ». Un groupe de travail conclut rapidement que les appareils porte-cueilleurs de grande dimension ne devraient pas être encouragés. Actuellement, les planteurs sont disposés à construire eux-mêmes ou à acheter des appareils enjambeurs ou non mais de dimensions réduites.

Les études pour les années qui viennent portent sur: pour la récolte en tige, le groupage mécanique et le ramassage du tabac fané; pour la récolte en feuille, les mini-enjambeurs et la défoliation automatique.

A102 NAITO T., KIMURA S.

Mechanization for tobacco culture in Japan.

Univ. Utsunomiya ; Utsunomiya Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

Two-wheeled tractors were introduced in Japanese farming after the end of World War II. Farm mechanization in Japan was developed only in the field of rice production. The priority of farm mechanization in Japan was given to rice production; the development of, the improvement of, and the research into the utilization of machinery for rice production are being carried out and new machines are being developed and introduced. At this time, an integrated mechanization system for small-sized machines in rice production in Japan has been accomplished.

While remarkable progress has been made in the field of rice production, old-fashioned methods still prevail in the field of tobacco culture, especially in the harvesting operation. For the past decade mechanization for tobacco culture has been emphasized and new machines for tobacco culture are being developed and introduced into tobacco farms. Very soon, an integrated mechanization system for small-sized machines in tobacco culture in Japan will be accomplished in the near future. This paper presents a review of new machines for tobacco culture which were developed and are being developed at the tobacco experiment stations of the Japan Tobacco & Salt Public Corporation. Also, it deals with the present status of mechanization system for tobacco culture in Japan and machine performance.

A103 SASAKI M., ASAI K., MIYAZONO T., SHIROZU A.

Development of the transplanter for covered-cultivation of tobacco in Japan.

Kagoshima Tob. Exper. Sta., JTS ; Saakuru Iron Co., Japan.

The plastic film covering accelerates the growth of tobacco in the early stages and also assures steady growth of tobacco and is now widely used in Japan.

It has been gradually improved. The so-called improved ridge covering method, in which the

A102 NAITO T., KIMURA S.

(En anglais) Mécanisation de la culture du tabac au Japon.

Univ. Utsunomiya ; Utsunomiya Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

Les tracteurs à deux roues ont été introduits dans les exploitations agricoles au Japon après la deuxième guerre mondiale. La mécanisation de la culture au Japon est apparue à l'origine dans le domaine de la production du riz. Les mises au point, perfectionnements et recherches se poursuivent toujours dans le domaine des applications pour la production du riz et de nouvelles machines sont mises au point et commercialisées. Depuis cette époque, le système de mécanisation intégrée à base de machines de taille réduite dans la production du riz est devenu un fait accompli.

Alors que de remarquables progrès ont été accomplis dans le domaine de la production du riz, les méthodes anciennes prévalent toujours dans celui de la culture du tabac et en particulier pour la récolte. Des efforts ont été accomplis au cours des dix dernières années pour moderniser la culture du tabac et de nouvelles machines ont fait leur apparition dans les exploitations de tabac. Prochainement un système de mécanisation intégrée à base de petites machines deviendra une réalité dans le domaine de la culture du tabac au Japon.

Ce rapport fait état de la mise au point de nouvelles machines destinées à la culture du tabac conçues par les centres de recherche du tabac de la Japan Tobacco and Salt Public Corporation. Ce rapport traite également des performances des machines et de l'état actuel de la mécanisation dans le domaine de la culture du tabac au Japon.

A103 SASAKI M., ASAI K., MIYAZONO T., SHIROZU A.

(En anglais) Développement des machines à transplanter dans la culture du tabac sous couvert.

Kagoshima Tob. Exper. Sta., JTS ; Saakuru Iron Co., Japan.

La culture sous couverture de film plastique accélère manifestement les premiers stades de développement du tabac et stabilise sa production; c'est pourquoi cette pratique est générale au Japon.

Elle s'est graduellement améliorée et la

seedling, is covered with plastic film after transplantation, is becoming very popular. About 80 % of the flue-cured tobacco producing areas in Kyushu now use this method.

The method, however, complicates the transplanting work and requires more labor. To save on labor, the authors investigated the transplanter fitting to the improved ridge covering method, and developed two types of transplanters during the period 1973-1975. One is tractor-mounted and the other is self-propelled and tractor-mounted. The self-propelled transplanter can turn in a small area and thus is highly suitable for the small fields which are prevalent in Japan.

It is highly efficient. It can transplant ca. 40 a per hour with an 80 % labor-saving as compared to conventional transplantation. The accuracy of this transplanter is ca. 90 %.

The farmers of Japan used 300 of the self-propelled transplanters in 1976, the year of its introduction.

A104 BEUCHAT A., CAMMILLI A.

(In French) Mechanization of topping, bud treatment and Bright tobacco harvesting : technical and economic aspects.

Ist. Sperim. Tab., Rome, Italie.

Tobacco cultivation has a particular importance in Italian agriculture, given the economic and social interests involved.

Development of tobacco cultivation in Italy has encountered serious obstacles in the form of a lack of manpower and continuous increases in salaries, which heavily influence production costs and, as a result, the competitiveness of Italian goods on the international market.

The object of this study was to examine the effects of mechanization on the reduction of working time and production cost quantitatively and qualitatively with respect to the morphological characteristics of the tobacco plants and the chemical composition of the leaves.

Tests were divided into two parts : One part was carried out on large pieces of land taking into consideration the machines themselves

méthode dite de « couverture du billon », dans laquelle chaque plantule est recouverte par le film plastique après avoir été plantée dans une cuvette, est de plus en plus populaire. Dans la région de Kyushu par exemple, 80 % environ des terres tabacoles sont cultivées selon cette méthode.

Mais cette méthode a pour inconvénient de compliquer la transplantation et d'augmenter le temps de travail. Dans le but d'économiser celui-ci, les auteurs ont mis au point des machines à transplanter spécialement adaptées à cette méthode. De 1973 à 1975, deux modèles ont été mis au point. L'un est monté sur tracteur et l'autre est automoteur ou monté sur tracteur. Le modèle automoteur peut tourner dans un espace limité ; il est donc bien adapté aux champs de petites dimensions qui prévalent au Japon. Son efficacité est grande. Il peut transplanter environ 10 ares de tabac à l'heure avec une économie de main-d'œuvre de 80 % par rapport à la transplantation classique. Sa précision de plantation est de 90 %. En 1976, année d'introduction de cette machine automotrice, 300 d'entre elles ont été employées par les planteurs du Japon.

A104 BEUCHAT A., CAMMILLI A.

La mécanisation de l'écimage, des traitements contre les bourgeons et de la récolte du tabac Bright : aspects techniques et économiques.

Ist. Sperim. Tab., Rome, Italie.

La culture du tabac présente, dans l'agriculture italienne, une importance tout à fait particulière, étant donnés les intérêts économiques et sociaux très importants auxquels elle est liée.

Le développement de la culture du tabac rencontre à présent, en Italie, des obstacles sérieux, tels le manque de main-d'œuvre et l'augmentation incessante des salaires, qui influent largement sur les coûts de production et par conséquent sur la compétitivité des produits italiens sur les marchés internationaux.

Le but de cet étude a été d'examiner les effets de la mécanisation sur la réduction des temps de travail et des coûts, sur les rendements en poids et qualité, sur les caractéristiques morphologiques des plantes et sur la composition chimique des feuilles.

Les essais ont été subdivisés en deux parties :

(benefits, capacities, quantity and quality of work). The second part of the tests, carried out on repeated areas, examined the agronomic aspects; production, morphological characteristics, and the physical and chemical features of the tobacco.

The study was begun in 1974, but the readying of the machinery involved delays in the initiation of testing, and as a result, the observed data are not complete and must now be confirmed in the field. It is anticipated that the data will be available for presentation at the Congress in Tokyo.

The available results appear to confirm, on the whole, the technical and economic capacity of machines tested; an increased freeing of manpower, estimated at 60-70%; a reduction in production costs of about 15-20%; and a reduction in unit production of about 15%.

A105 KNEISZL F., SCHIFFER L.

Labor input in tobacco production with regard to 3 levels of mechanization.

*Chamber of Agric., Graz; Austria
Tabakwerke, Wien, Austria.*

The agrarian quota (persons employed full time in agriculture) in Austria declined by 60% from 1951 to 1971 and has been falling since then, in similarity to other industrialized European countries.

Industrial wages are considerably higher than wages paid in agriculture. On the other hand, tobacco production costs have been increasing steadily; namely, from 1970 to 1975, energy costs increased 65%, fertilizer costs 96%, plant protection costs 67% and rural wages 99%.

Due to climatic conditions, tobacco farmers are forced to erect expensive air-curing barns and other buildings, thereby increasing the production costs by 10-20%.

During the period 1960-76 the number of tobacco growers in our country decreased by 80% although the average tobacco price increased by 110%.

For domestic tobacco there is neither a protective duty nor a buyer's bonus; taxes on

l'une a été effectuée sur de grandes parcelles de terre et a pris en considération les machines par elles-mêmes (performances, capacités, quantité et qualité du travail accompli); la seconde partie des essais, effectuée sur des parcelles avec réplication, a considéré les aspects agronomiques, les productions, les caractéristiques commerciales et physico-chimiques du tabac.

Cette étude a été entreprise en 1974; la mise au point des machines a causé des retards dans le début des essais et par conséquent les données observées ne sont pas complètes et devront être confirmées dans la campagne en cours. On peut prévoir que ces données seront disponibles et pourront être présentées au Congrès de Tokyo.

Les résultats actuellement disponibles semblent confirmer, avec une large approximation la capacité technique et économique des machines expérimentées; une économie élevée de main-d'œuvre qu'on peut chiffrer à 60-70%; une réduction des coûts de production de 15-20%; la production à l'hectare paraît diminuer d'environ 15%.

A105 KNEISZL F., SCHIFFER L.

(En anglais) Heures de main-d'œuvre dans la production de tabac, considérant 3 niveaux de mécanisation.

*Chamber of Agric., Graz; Austria
Tabakwerke, Wien, Austria.*

Comme dans d'autres pays européens industrialisés en Autriche aussi la cote agraire (nombre des travailleurs dans l'agriculture) pendant la période de 1951-71 a diminué de 60%; le nombre baisse encore sensiblement depuis ce temps.

Les salaires industriels dépassent de beaucoup ceux qu'on peut obtenir dans l'agriculture. D'autre part les coûts de production du tabac se sont accrus rapidement pendant la période 1970-75: ceux pour l'énergie de 65%, pour les engrais de 96%, pour la protection des plantes de 67% et pour les salaires agricoles de 99%.

Dans nos conditions climatiques, il faut construire des séchoirs permanents et chers, dont le coût augmente les dépenses annuelles de la production de 10 à 20%.

De 1960 à 1976 le nombre des planteurs de tabac a diminué de 80%, bien que le prix du tabac séché ait augmenté de 110%.

tobacco products, containing domestic tobacco, are the same as for goods containing imported tobacco exclusively.

The average agricultural acreage of all Austrian farmers in 1973 was 7.8 ha while the average tobacco acreage was only 0.37 ha, corresponding to 4.7 %, although on some farms the tobacco acreage was as high as 40 %.

We have concluded that mechanization in all its phases is needed for the survival of tobacco production in our country. This conclusion is based on a pilot survey over a 3-year period of production costs for a group of farms. But even though mechanization is quite feasible, it is hindered by insufficient funds and increase in overall cost.

Tobacco growing on farms depending mainly on hand labor does not really cover the costs, the manpower input being too high. But for many small land owners there is no possibility to switch to other types of profitable farming or to other occupations.

The average manpower input in 1973 (22 farms) reached 107 h/100 kg farm-weight tobacco and in 1974 (11 farms) 95.8 h.

In selected farms, partially or fully mechanized, it is possible to lower labor input to 60 h. (well organized farm) ; to 44 h (combined stalk cutting) and to 24.4 h (mechanized farm : machine for transplanting, self-propelled semi-automatic harvester, palettes for transport, sewing machine, electric lifting of sticks in special barn).

A106 MILLER R.H.

United States tobacco : Recent and prospective quality changes.

USDA Economic Res. Service, Washington D.C., USA

Government program changes and price-cost considerations have caused U.S. tobacco growers to make a number of shifts that affect tobacco quality. Weather changes are also summarized where year-to-year quality has varied. Since flue-cured and Burley control programs switched to poundage basis, yields have stabilized. Before 1965 when Federal quotas were on an acreage basis, yields were increasing 4 percent annually. During

Pour le tabac indigène il n'y a ni droits protecteurs ni primes pour l'acheteur et les impôts sur les produits sont les mêmes que ceux pour le tabac importé.

La SAU moyenne de tous les planteurs en 1973 était de 7,8 ha et la surface tabacole moyenne de 0,37 ha, soit 4,7 % de la SAU. Dans des exploitations particulières elle s'élève à 40 %.

D'une enquête triennale sur les frais de production du tabac, il ressort que la mécanisation de toutes les phases de la production est une question vitale. Mais la mécanisation, aujourd'hui absolument possible, est freinée par la situation économique précaire et par l'inflation.

Dans des exploitations, caractérisées par le travail manuel, le maintien de la culture du tabac ne semble pas être rentable, les dépenses de main-d'œuvre étant trop élevées. Mais le propriétaire n'a aucune possibilité de changer la structure de son exploitation dans le sens d'un système plus profitable ou de chercher un autre métier.

Les temps moyens de main-d'œuvre en 1973 (22 exploitations) s'élèvent à 107 h par 100 kg de tabac sec et en 1974 à 95,8 h.

Dans des exploitations choisies, plus ou moins mécanisées, il a été possible d'abaisser les heures de travail manuel à 60 (exploitation bien organisée) ; à 44 h (récolte en tige combinée) et à 24,4 h par 100 kg de tabac séché (exploitation mécanisée : machine planteuse, machine à récolter semi-automatique, palettes pour le transport, machine à coudre les feuilles, élévateur électrique dans le séchoir spécial).

A106 MILLER R.H.

(En anglais) Le tabac aux USA : modifications récentes et à venir en ce qui concerne la qualité.

USDA Economic Res. Service, Washington D.C., USA.

Les modifications du programme gouvernemental et les considérations prix-coûts ont poussé les planteurs US à certains changements agronomiques et technologiques qui affectent la qualité du tabac. On résume également les données météorologiques là où il y a eu variation annuelle de la qualité. Depuis que les programmes de contrôle pour le flue-cured et le burley se fondent sur le poids, les rendements se sont stabilisés. Avant 1965,

1960-64 growers sold 11.4 percent of flue-cured tobacco as grades 1, 2, or 3, while by 1970-74 this share had risen to 17.4. Beginning with the 1970 crop, growers were required to certify they did not use certain pesticides in tobacco. This requirement has reduced residues for those kinds to negligible amounts. Last season the wages U.S. growers paid laborers had risen 130 percent over 1964. Average prices to growers rose only 72 percent in the same period. As a result, growers have made numerous shifts to reduce labor requirements. Number of primings and the amount of farm handling and grading have been reduced. Processors report increasing quantities of sand and other foreign matter have to be removed during redrying prior to packing. Burley growers sold 41 percent of their crop in the mixed category in 1974. This share declined in the 1975 season. Future changes are indicated due to mechanized harvest (flue-cured) and looseleaf sales (Burley). Exporter preference for upper stalk grades and lack of interest in mixed stalk positions has held back the acceptance of once-over harvesters (flue-cured). Other machines continue to expand in importance. Limited sales of looseleaf (untied) Burley began in 1975 (75- and 80- pound bales). Substantial expansion of these sales requires USDA to change the grade requirements.

A107 AHMAD M.

Multitude of tobacco types in Pakistan : present usage and future trends.
Pakistan Tobacco Co., N.W.F.P.,
Pakistan.

Tobacco consumption is increasing unhampered by socio-religious taboos or health fright, at 8 % per annum. Varieties of *N. tabacum* and *N. rustica* of Pakistan differ in physico-chemical attributes giving variations in nicotine (0.5 to 7 %) reducing sugars (0 to 22 %), tars, leaf size and texture. Tobacco is consumed in cigarettes (70 million lbs),

lorsque les quotas fédéraux étaient basés sur la superficie, les rendements augmentaient de 4 % par an. Au cours des années 1960-64, les planteurs ont vendu 11,4 % de leur flue-cured dans les classes 1, 2 ou 3, tandis qu'en 1970-74, cette part est passée à 17,4 %. A partir de la récolte de 1970, les planteurs ont dû certifier qu'ils n'utilisaient pas certains pesticides sur le tabac. Les résidus de ces produits ont été réduits à des quantités négligeables. Lors de la dernière campagne, les salaires payés par les planteurs à leur main-d'œuvre ont été 130 % plus élevés qu'en 1964, alors que, pendant la même période, les prix moyens payés aux planteurs n'ont augmenté que de 72 %. En conséquence, les planteurs ont dû adopter de nombreux changements pour réduire leurs besoins de main-d'œuvre. On a réduit le nombre de cueillettes ainsi que les manutentions à la ferme et lors du gradage. Les transformateurs signalent des quantités croissantes de sable et autre matières indésirables, qu'il faut éliminer avant le re-séchage et l'emballage. Les planteurs de burley ont vendu 41 % de leur récolte dans la catégorie mixte en 1974. Cette part a décliné en 1975. De futurs changements sont indiqués, liés à la récolte mécanisée (flue-cured) et à la vente en vrac (burley). La préférence des exportateurs pour les étages foliaires supérieurs et leur manque d'intérêt pour les positions médianes a freiné l'adoption des machines de récolte en une seule fois (flue-cured). D'autres machines prennent de l'importance. Des ventes limitées de feuilles de burley non manœuvrées ont commencé en 1975 en balles de 30-40 kg. Une expansion substantielle de ce type de vente suppose une modification des prescriptions de gradage de l'USDA.

A107 AHMAD M.

(En anglais) Les différents types de tabacs au Pakistan et les prévisions pour sa consommation.
Pakistan Tobacco Co., N.W.F.P.,
Pakistan.

La consommation de tabac augmente, nonobstant les taboos religieux ou les craintes pour la santé, d'environ 8 % par an. Différentes variétés existent : la composition varie dans le pourcentage de nicotine (0,5 à 7 %), de sucre. La taille des feuilles diffère ainsi que la texture. Le tabac est consommé sous forme de cigaret-

hubble-bubble (65 million lbs), snuff (6 million lbs), chewing (5 million lbs) and bidis (1 million lbs). Rustica constitutes 40 % of tobacco used in cigarettes. Pakistan's cheap high nicotine Rusticas are usable in reconstituted sheets and for nicotine extraction. Rustica cultivars vary in nicotine, sugars and tars. Sun-curing produces creamish white leaf high in sugars. Heavy fertilization and severe fermentation gives dark sugarless leaf high in nicotine. Rustica tobaccos are ideal additives for synthetic smoking materials. Cigarettes consumption shall increase at 8 % per annum initially and then 10 % from 1978 onwards. Consumption in hubble-bubble, chewing, snuff and bidis is declining at 5 % per annum. Exports are expected to rise with Rustica forming greater proportion and filter brands to increase to 40 % in 1980. Sophistication as hinge-lid, crush proof packing etc., shall constitute 20 % of brands by 1980. Mentholated cigarettes are in offing. Female segment of smoking population shall remain small despite advertisement efforts constituting 8 % by 1980. Raw tobacco prices shall not increase in proportion to inflation and shall stay the cheapest. Government revenue to increase to Rs. 1,200 million in 1980. Rationalization of cigarette excise would create brands of equal or similar price category, narrowing the present unrealistic price variations. Unrestricted advertisement holiday shall continue without the fear of health lobby. Smoking-health controversy will not obtain official or institutional support.

tes (70 millions lbs), fumeurs de narguileh (65 millions lbs), ou encore en le prisant (6 millions lbs) ou en le chiquant (5 millions lbs). 40 % du tabac est utilisé pour les cigarettes. Le Pakistan est riche en différentes variétés de tabac.

La consommation de cigarettes augmentera d'abord de 8 % par an, puis de 10 % à partir de 1978. Par contre, les autres formes de consommation diminueront. Les qualités supérieures augmenteront de 40 % en 1980. Les paquets de luxe constitueront 20 % des variétés en 1980.

Les cigarettes mentholées commencent à apparaître. La consommation par la population féminine augmentera seulement de 8 % en 1980. Les prix du tabac brut n'augmenteront pas en proportion de l'inflation générale et resteront meilleur marché. Les revenus du gouvernement augmenteront : 1 200 millions de roupies en 1980. La publicité continue sans crainte pour la santé. La controverse n'a ici aucune réalité et les partisans de la lutte anti-tabac ne recevront ici aucun support.

SECTION A2

Herbicides, Residue and Growth Regulation

Herbicides, Résidus et Régulation de Croissance

Chairman

Président

A. DE BAETS

A201 VARDABASSO A.

Trials on Burley tobacco weeds control.

Ist. Sperim. Tab., Scalfati, Italy.

The following herbicides were tested in 1974 to protect Burley in a light soil, applying

A201 VARDABASSO A.

(En anglais) Essais de lutte contre les mauvaises herbes sur le tabac burley.

Ist. Sperim. Tab., Scalfati, Italy.

Au cours de l'année 1974, des essais avec des herbicides sur le tabac burley en sol léger ont

these one or two days before transplanting : Metobromuron (1.5 kg active ingredient (a.i.)/ha), Butralin (3.0 kg a.i./ha), Difenamid + Butylate (2.5 kg and 3.3 kg a.i. respectively/ha), Bentfluralin (1.6 kg a.i./ha), Napropamid (4.0 kg a.i./ha) and Difenamid + Napropamid (2.5 kg and 1.5 kg a.i. respectively/ha). The principal spontaneous flora were *Mercurialis annua*, *Chenopodium album*, *Cyperus rotundus*, *Echinochloa crus-galli*. To control weeds in tobacco, the best results were obtained with Napropamid (4.0 kg a.i./ha). None of the herbicides was active against *Cyperus rotundus*.

Glyphosate at different doses on grown weeds was employed 22 days after tobacco transplanting. The two lower doses (0.6 and 1.0 kg a.i./ha) were effective against weeds to protect tobacco.

In 1975 Penoxalin (1.3 and 1.9 kg a.i./ha) and Bentfluralin (1.6 kg a.i./ha) were employed one day before transplanting ; the first one on the surface and the second one incorporated in the soil. The spontaneous flora, less prevalent than in 1974, consisted principally of *Cyperus rotundus*, *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli*, *Mercurialis annua*.

Results were satisfactory except with *Cyperus rotundus*. But 25 days after transplanting, a second treatment using granular Optam (3.7 kg a.i./ha), gave excellent control.

A202 PUZZILLI M.

The prevention of herbicide damage to tobacco.

Ist. Sperim. Tab., Bovolone, Italy.

Grosafe, a special active charcoal was tested as means of removing harmful pesticides in soil to protect crops.

Experiments were conducted in a fine, silty-sandy soil, arranged in a split plot design, of which main plots were treated before transplanting with Metobromuron (1.5 kg/ha),

été effectués avec les produits suivants, appliqués un ou deux jours avant la transplantation : métobromuron (1,5 kg m.a./ha), Butraline (3,0 kg m.a./ha), difénamide + Butylate (2,5 + 3,3 kg m.a./ha), Bentfluraline (1,6 kg m.a./ha), napropamide (4,0 kg m.a./ha), difénamide + napropamide (2,5 + 1,5 kg m.a./ha). La flore spontanée consistait principalement en *Mercurialis annua*, *Chenopodium album*, *Cyperus rotundus*, *Echinochloa crus-galli*.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec napropamide (4,0 kg m.a./ha), qui s'est avéré sélectif pour le tabac. Tous les autres produits n'ont montré aucun effet contre *Cyperus rotundus*.

Du glyphosate à différentes doses a été employé sur les mauvaises herbes poussées 22 jours après la transplantation du tabac. Les deux plus petites doses (0,6 et 1,0 kg m.a./ha) se sont avérées efficaces contre les mauvaises herbes et sélectives pour le tabac.

En 1975, du pénoxalin (1,3 et 1,9 kg m.a./ha) et de la Bentfluraline (1,6 kg m.a./ha) ont été employés un jour avant la transplantation : le premier produit à la surface et le second incorporé dans le sol.

La flore spontanée, moins importante qu'en 1974, consistait principalement en *Cyperus rotundus*, *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli*, *Mercurialis annua*.

Les produits ont été sélectifs pour le tabac et efficaces, à différents degrés, contre les mauvaises herbes, à l'exception toutefois de *Cyperus rotundus*. C'est pourquoi, un second traitement a été effectué sur les mêmes lots, 25 jours après la transplantation, avec de l'Optam (3,7 kg m.a./ha), en granulés, qui a donné d'excellents résultats jusqu'à la récolte, sans présenter d'effet phytotoxique sur les plantes de tabac.

A202 PUZZILLI M.

(En anglais) Prévention des dommages par herbicides en tabac.

Ist. Sperim. Tab., Bovolone, Italy.

Grosafe, charbon actif spécial, contenant des substances coadjuvantes, exerce un pouvoir absorbant physique dans le sol pour éliminer la disponibilité biologique des pesticides nuisibles et, par conséquent, pour défendre les cultures.

En sol limono-sableux fin, il a été effectué un

Diphenamid + Butylate (2.5 + 3.271 kg/ha), Diphenamid + Eptam (2.5 + 3.750 kg/ha) and Monolinuron + Linuron (0.3 + 0.5 kg/ha) and comparing them with hoeing. Just before transplanting, tobacco roots of one subplot were dipped in a Grosafe suspension (0.3 kg in 1.5 l of water); this treatment was excluded from the other one. In every block an unweeded plot was included.

Herbicidal action was excellent.

Grosafe made the Monolinuron-Linuron mixture well tolerable, reducing the phytotoxicity, following EWRS scale, from 7.8 to 3.5 and the plant losses from 67.3 to 0 %, and increased the yield of cured leaves from 962 to 2,289 kg/ha. The charcoal was effective also with Metobromuron (corresponding action : from 4.3 to 2.4 ; from 32.8 to 0 % ; from 1,722 to 2,220 kg/ha) and at lower degree with Diphenamid + Eptam mixture (corresponding action : from 7.6 to 5.9, value still high ; from 42 to 3.6 % ; from 1,694 to 2,037 kg/ha with a little difference over the significance limit ; beside the topping was late). In this latter case Diphenamid phytotoxicity is excluded and the relation between acetamide and Grosafe should be assessed. With the selective Diphenamid-Butylate mixture no influence of the protective treatment was noted, as well as in the hoed subplot, where, hence, plant nutrition was normal.

The research will be continued.

A 203 LLANOS M.C., ORTIZ M.R.

Fungicide residues on tobacco leaves and influence on its development of some after-crop treatments.

Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

The influence of agricultural fungicide residues on industrial products of tobacco is of major importance from the commercial and sanitary point of view.

Two products commonly used on agricultural practice for cryptogamic disease control in the farm are sprayed. The active material is the

essai à parcelles subdivisées avec parcelles entières désherbées en pré-repiquage, avec Métobromuron (1,5 kg/ha), difénamide + Butylate (2,5 + 3,271 kg/ha), difénamide + Eptam (2,5 + 3,750 kg/ha) et monolinuron + linuron (0,3 + 0,5 kg/ha) et en comparaison avec le sarclage. Dans une sub-parcelle, les racines du tabac, juste avant le repiquage, ont été trempées dans une dispersion de Grosafe (0,3 kg dans 1,5 l d'eau), traitement exclus dans l'autre. Dans chaque bloc on a introduit un témoin sans désherbage.

L'action herbicide a été excellente.

Le Grosafe rend tolérable le mélange monolinuron + linuron (réduction de la phytotoxicité, selon l'échelle EWRS, de 7,8 à 3,5 et des manquants de 67,3 à 0 %) ; il augmente la production des feuilles séchées de 962 à 2 289 kg/ha.

Le même produit a été efficace aussi avec le métobromuron (action correspondante : de 4,3 à 2,4 ; de 32,8 à 0 % ; de 1 722 à 2 220 kg/ha) et, dans une moindre mesure, le mélange difénamide + Eptam (action correspondante : de 7,6 à 5,9, valeur encore élevée ; de 42 à 3,6 % ; de 1 694 à 2 037 kg/ha), avec des différences peu supérieures à la limite de signification. En ce dernier cas il faut exclure la phytotoxicité du difénamide, et la relation entre l'acétamide, qui a causé aussi un écimage retardé, et Grosafe devra être tirée au clair. Avec le mélange sélectif de difénamide + Butylate, on n'a noté aucune influence du traitement protecteur non plus que chez le témoin sarclé, où, par conséquent, la nutrition des plantes a été normale.

La recherche se poursuit.

A203 LLANOS M.C., ORTIZ M.R.

(En anglais) Résidus de fongicides sur les feuilles du tabac et influence, au cours de leur développement, de quelques traitements après récolte.

Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

L'influence qu'ont les résidus de fongicides employés en champ sur la qualité des produits industriels de tabac est du plus grand intérêt du point de vue commercial et sanitaire.

Dans les plantations de tabac, et pour la lutte contre plusieurs maladies cryptogamiques, on emploie, en pulvérisation, deux produits

zinc ethylene-bis-dithiocarbamate. The dosage and method of application are those commonly used in fully developed farms. The treatment season is 1 month prior to harvesting.

Treated tobacco is cured by hanging whole plants inside a barn equipped with a vertical air stream system. This curing process has been the most commonly used. Once the tobacco is taken down, the lower, middle and sand leaves are primed to be subjected to a natural fermentation process in a place with controlled humidity and temperature.

During fermentation the normal condition of temperature and humidity used in the natural and forced fermentation chambers will be duplicated.

The tobacco will be primed and fermented under two requirements : a normal one and a high pressure one.

After fermenting fungicide residues on the leaves will be analyzed, using the revised CORESTA method.

courants en agriculture. La matière active est l'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc. Les doses et la méthode d'application sont celles en usage dans les plantations. Le traitement doit commencer un mois avant la récolte. Le séchage du tabac traité est réalisé en pendant les plantes entières dans un séchoir à tirage vertical. Le procédé de séchage a été le procédé courant. Quand le tabac est décroché, les feuilles basses, médianes et plus basses sont détachées de leur tige, elles sont ensuite soumises à un processus de fermentation naturelle dans un milieu contrôlé.

Au cours de la fermentation, on reproduit les conditions de température et d'humidité employées dans les chambres de fermentation forcée.

Le tabac en feuilles est fermenté sous 2 conditions de pression : une normale, et l'autre élevée.

Après la fermentation, on analyse les résidus de fongicides qui restent sur les feuilles (méthode révisée CORESTA-juin 1974).

A204 CHOPRA N.M., MAHFOUZ A.M.

Metabolism of Endosulfan I, Endosulfan II, and Endosulfan sulfate in tobacco leaf.

North Carolina Agric. Tech. State Univ., Greensboro, USA

Tobacco plants were separately treated on July 30, 1973 with 0.75 lb/acre and 1.5 lbs/acre of Endosulfan I, II and sulfate. Leaves from these treatments were harvested 5, 14 and 24 days later and analyzed for metabolites. Endosulfan I, Endosulfan sulfate, Endosulfan diol, Endosulfan ether, and Endosulfan lactone were found in the leaves of all the treatments. However, Endosulfan III was found only in Endosulfan I and II treated leaves. Thus, in tobacco leaf, Endosulfan I and II are interconvertible; Endosulfan sulfate is converted into Endosulfan I but not into Endosulfan II; and Endosulfan I, II and sulfate can directly hydrolyze into Endosulfan diol. Based on these researches we have proposed a new pathway for the metabolism of Endosulfan in tobacco leaf.

A204 CHOPRA N.M., MAHFOUZ A.M.

(En anglais) Métabolisme de l'endosulfan I, l'endosulfan II et l'endosulfan sulfate dans la feuille de tabac.

North Carolina Agric. Tech. State Univ., Greensboro, USA

Le 30 juillet 1973, des plants de tabac ont été séparément traités avec de l'endosulfan I, II et sulfate à raison de 0,85 kg/ha et de 1,7 kg/ha. Les feuilles, ayant subi ces traitements, ont été récoltées 5, 14 et 24 jours plus tard et on en a analysé les métabolites. Dans les feuilles de tous les traitements, on a trouvé de l'endosulfan I, de l'endosulfan sulfate, de l'endosulfan diol, de l'endosulfan éther et de l'endosulfan lactone. Toutefois, l'endosulfan III n'a été trouvé que dans les feuilles ayant été traitées par l'endosulfan I et II. Par conséquent, dans les feuilles de tabac, l'endosulfan I et II sont interconvertibles; l'endosulfan sulfate est converti en endosulfan I, mais pas en endosulfan II, et l'endosulfan I, II et sulfate peuvent directement s'hydrolyser en endosulfan diol. En nous basant sur ces recherches, nous proposons une nouvelle voie pour expliquer le métabolisme de l'endosulfan dans la feuille de tabac.

A205 DAVIS D.L., ATKINSON W.O.

Maleic hydrazide levels during maturation and curing of Burley tobacco.

Dept. Agron., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

Maleic hydrazide (1,2-dihydropyridazine-3,6-dione) is the only systemic compound presently used for controlling axillary bud development in air-cured Burley tobacco. The leaf residues of this compound were determined over the period of time from immediately after application to topped field grown tobacco until the tobacco was cured by conventional methods. Sample residue analysis was accomplished by using a slightly modified AOAC procedure. Maleic hydrazide was translocated rapidly to the lower leaves as residue levels changed from 0 to 100 $\mu\text{g/g}$ dry weight 24 hours after treatment. Residue levels of 300 $\mu\text{g/g}$ dry weight were found for the upper portions of the plant to which the sucker control agent had been directly applied. There was a rapid reduction in residue levels in the upper leaves during the first 7 days after application, followed by a gradual reduction for the total plant during final maturation and air-curing on the stalk to levels of 20 to 150 $\mu\text{g/g}$ dry weight depending upon the particular dosage, location of the leaves on the plants and tobacco variety. ^{14}C labeled maleic hydrazide was used to examine the uptake and translocation under controlled environmental conditions. Increases in relative humidity from 75 to 100 % increased the absorption of maleic hydrazide and resulted in higher recovery from the stem and root of the plant. Practical methods for reduction of maleic hydrazide residues on tobacco will be discussed.

A206 MOORE E.L.

Modifying tobacco growth with chemicals.

USDA, Agric. Res. Service, Beltsville, USA.

Research on tobacco growth regulating chemicals is both applied and basic. ARS cooperates

A205 DAVIS D.L., ATKINSON W.O.

(En anglais) Les niveaux d'hydrazide maléique au cours de la maturation et du séchage du tabac burley.

Dept. Agron., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

L'hydrazide maléique (1,2-dihydropyridazine-3,6-dione) est le seul composé assimilable actuellement utilisé pour la prévention de la formation de drageons dans le tabac burley séché à l'air. Les résidus de ce composé, dans les feuilles, ont été déterminés à partir du moment qui a suivi son application sur le tabac écimé (cultivé en champ), jusqu'au séchage par les méthodes classiques.

Pour faire l'analyse d'un échantillon de résidu, on a suivi la méthode AOAC légèrement modifiée. On a constaté, 24 heures après l'application, un rapide transfert de l'hydrazide maléique vers les feuilles du bas de la plante et des variations de niveaux de résidus allant de 0 à 100 $\mu\text{g/g}$ poids sec. (On a enregistré des niveaux de résidus de 300 $\mu\text{g/g}$ poids sec). Dans les parties supérieures de la plante qui avaient été directement soumises à l'agent inhibiteur. On a observé une diminution rapide des niveaux de résidus dans les feuilles du haut de la plante pendant les sept premiers jours qui ont suivi l'application, suivie par une diminution progressive pour l'ensemble de la plante au cours de la maturation finale et du séchage sur tige, de 20 à 150 $\mu\text{g/g}$ poids sec. Selon les dosages spécifiques, la position des feuilles sur les plantes et la variété de tabac. On a utilisé l'hydrazide maléique ^{14}C pour déterminer l'absorption et le transfert en milieu contrôlé. Des augmentations d'humidité relative de 75 % à 100 % ont accru l'absorption d'hydrazide et permis une meilleure récupération à partir de la tige et des racines de la plante. Nous présenterons quelques méthodes pratiques pour obtenir une diminution des résidus d'hydrazide maléique dans le tabac.

A206 MOORE E.L.

(En anglais) Modification de la croissance du tabac à l'aide de produits chimiques.

USDA, Agric. Res. Service, Beltsville, USA.

La recherche concernant la régulation de la croissance du tabac par des produits chimiques

with State agricultural experiment stations and the tobacco and chemical industries in the search for chemicals that leave minimal residues. Chemical sucker control is emphasized, but some attention has also been given to disbudding or topping, ripening, and control of flowering. Several thousand chemicals have been screened, and on the average 10-15 new chemicals are evaluated each year. The chemicals are screened for efficacy and phytotoxicity, progressing from tests on greenhouse plants to preliminary and regional advanced field tests. In addition, field and laboratory evaluations include physical, chemical, and smoke quality determinations on cured leaf. Chemicals have been identified that kill suckers and young terminal flower buds on contact. Those that kill terminal flower buds decapitate the plant. In addition, some hasten yellowing and ripening of mature leaves in the field. Others retard temporarily the growth of tobacco seedlings, thus permitting better planning of the transplanting operation.

The basic phase of tobacco growth regulator research is part of a larger program pertinent to all plants. The research involves the isolation, identification, and characterization of natural products that regulate tobacco plant growth. Sources of these chemicals include some insects and fungi, the tobacco plant, and a broad range of other plants from many parts of the world. Some of these plants are potential sources of anti-tumor drugs for treating cancer in man as well as potential sources of tobacco growth modifiers.

A207 CUTLER H.G., COLE R.J., WELLS J.M.

New naturally occurring plant growth regulators : Potential use in tobacco culture.

Agric. Res. Service, USDA, Tifton, USA.

Tobacco seedlings, grown under short days and cool nights, were treated when six weeks old with Cytochalasin H which inhibited growth 87, 81 and 53 % with 10^{-2} , 10^{-3} and

est à la fois appliquée et fondamentale. Le service de recherche agronomique des USA. (ARS) coopère avec les centres d'expérimentation agricole d'Etat ainsi qu'avec les industries tabacoles et chimiques pour trouver des substances laissant un minimum de résidus. On insiste sur l'ébourgeonnement chimique mais on porte également attention à l'ébourgeonnement manuel ou à l'écimage, à la maturation ainsi qu'au contrôle de la floraison. Plusieurs milliers de substances ont été triées et 10 à 15 nouveaux produits en moyenne sont examinés chaque année. Les critères de sélection sont l'efficacité et la phytotoxicité, et s'exercent à partir des essais en serre jusqu'aux essais régionaux en champ, à un stade primaire ou avancé. Les examens en champ et en laboratoire comportent en outre des déterminations physiques, chimiques et organoleptiques de la feuille séchée. On a identifié des produits chimiques qui détruisent les bourgeons de pousses et les jeunes bourgeons floraux par contact. Ceux qui détruisent les bourgeons floraux décapitent la plante. De plus, certains accélèrent le jaunissement et la maturation des feuilles dans le champ. D'autres retardent provisoirement la croissance des plantules de tabac, permettant une meilleure planification des opérations de transplantation.

L'aspect fondamental de la recherche sur les régulateurs de croissance du tabac fait partie d'un programme plus vaste s'appliquant à toutes les plantes. Cette recherche comporte l'isolement, l'identification et la caractérisation des produits naturels qui régulent la croissance de la plante de tabac. Parmi les sources naturelles de ces substances, il y a certains insectes et champignons, le tabac lui-même et une large gamme d'autres plantes de toutes les régions du monde. Certaines d'entre elles sont une source potentielle de médicaments anti-tumoraux pour traiter le cancer chez l'homme ainsi que d'agents régulateurs de la croissance du tabac.

A207 CUTLER H.G., COLE R.J., WELLS J.M.

(En anglais) Nouveaux régulateurs de croissance naturels : une possibilité d'application dans la culture du tabac.

Agric. Res. Service, USDA, Tifton, USA.

Les plants de tabac poussés en un court laps de temps et au cours de nuits froides ont été traités pendant six semaines à la Cytochalasine H qui fait obstacle à la croissance dans une

10^{-4} M applications 29 days after treatment. Consequently, at 43 days after application, controls were in full bloom, treatments at 10^{-4} M were at incipient corolla opening, 10^{-3} M treatments were at early button stage and 10^{-2} M treatments were still vegetative. Moniliformin (K salt of 1-hydroxycyclobut-1-ene-3,4-dione) significantly inhibited tobacco seedling growth when added at 10^{-2} and 10^{-3} M in greenhouse tests. Field trials indicated that Moniliformin inhibited axillary root growth of mature topped tobacco plants when applied at 100 mg, or 10 mg, per plant at 12 days after treatment it competed well with MH-30. At 21 days, suckers were removed and weighed. Yields of suckers (axillary shoots) expressed as ratios of MH-30 : moniliformin : Control, were 1 : 2 : 7. Other natural products, including Oosporein and Brefeldin A will be discussed for potential use in tobacco culture.

proportion de 87, 81 et 53 % avec applications de 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} M 29 jours après traitement. Ainsi après 43 jours d'application, les éléments sous contrôle étaient en pleine floraison, les éléments traités à 10^{-4} M en phase d'ouverture de la corolle, ceux à 10^{-3} M en boutons et enfin ceux à 10^{-2} M, toujours en phase végétative. La moniliformine (sel K de 1-hydroxycyclobut-1-ene-3,4-dione) réduit considérablement la croissance des plants de tabac lorsqu'elle est mélangée dans la proportion de 10^{-2} et 10^{-3} M au cours d'essais en serre. Les essais sur plantation révèlent que la moniliformine réduit la croissance des pousses axillaires des plantes de tabac écimées, parvenues à maturité, si elle est appliquée dans la proportion de 100 mg, ou 10 mg par plante ; 12 jours après application, elle est compétitive avec MH-30. Les surgéons sont récoltés et pesés au 21ème jour. Le rendement de surgeon (pousses axillaires) exprimé en rapport MH-30 : moniliformine : témoin est de 1 : 2 : 7.

D'autres produits naturels, y compris l'oosporéine et la Brefeldine A feront l'objet de débats ultérieurs pour leur éventuelle application dans le domaine de la culture du tabac.

SECTION A3

Culture, Quality and Physiology

Culture, Qualité et Physiologie

Chairman

Président

I. McDONALD

A301 MATUSIEWICZ E.

Effects of phosphorus on the development, yields and quality of tobacco.
Poznań Agric. College, Poznań, Poland.

A number of experiments, performed on tobacco feeding with phosphorus, made it possible to make observations and notes on the role of this fertilizer in the wide-scaled production of tobacco. Experiments with flue-

A301 MATUSIEWICZ E.

(En anglais) Influence du phosphore sur le développement, les récoltes et la qualité du tabac.

Poznań Agric. College, Poznań, Poland.

De nombreux essais concernant la nutrition en phosphore du tabac ont donné l'occasion d'observer le rôle de cet engrais dans la production du tabac. Les essais avec le tabac jaune ont été effectués principalement en pots, avec

cured cigarette tobacco have been mainly performed in pots at a greenhouse on various soils, characterized by a great range of reactions, different water capacity, richness in plant nutrients and containing sometimes extremely little P_2O_5 , i.e. below 1 mg/100 g of soil. These experiments have provided abundant evidences of the tremendous role of phosphorus in the development of tobacco plants.

Phosphorus applied in rich dosages had a positive influence on the growth of stems and the size of leaves, accelerated the development of buds and flowering, increased the leaf yields and improved their quality. Tobacco, heavily fertilized with phosphorus, had the dominant yellow-gold color of leaves and a denser leaf tissue.

Numerous chemical analyses of leaves have displayed a positive effect of phosphorus on their qualitative composition. Larger dosages decreased the content of protein substances and at the same time strongly increased the content of carbohydrates. Increased dosages of phosphorus resulted, as a rule, in a considerable reduction of the alkaloid percentage in leaves. Important is also the fact that phosphorus was a factor in reducing the detrimental effect of increased usage of nitrogen fertilizer, applied with the aim to increase yield of crops.

These experiments indicate that in order to obtain tobacco crops of good yield and quality, heavy fertilization with phosphorus is necessary.

A302 BENVENUTI A., MARCELLI E.,
TUMMINELLO M., MIELE S., BEUCHAT
A.

Fertilization trial of Maryland tobacco
with anhydrous ammonia.

Universita di Pisa, Pisa, Italy.

The aim of this work was to compare anhydrous ammonia fertilization of Italian tobacco with traditional nitrogen fertilization and to determine whether the ammonia could be applied before transplanting to save the expense of cover applications.

The trial was carried out in Umbria (Central Italy), near Orvieto on Maryland tobacco which requires more nitrogen as compared to other Italian varieties. The following appli-

emploi de divers sols qui se distinguaient entre eux par le pH, par la capacité capillaire et par la richesse en éléments nutritifs, celle-ci comportant parfois moins d'un mg de P_2O_5 dans 100 g de sol. Ces essais ont fourni un matériel très abondant, témoignant du rôle marquant du phosphore dans la formation de la plante de tabac.

De fortes doses de phosphore favorisent la croissance des tiges et la grandeur des feuilles, accélèrent le bourgeonnement et la floraison, influent sur l'augmentation des récoltes de feuilles et l'amélioration de leur qualité. Les feuilles de tabac fertilisé abondamment avec du phosphore ont une couleur jaune-dorée, et le tissu des feuilles est plus compact.

De nombreuses analyses chimiques des feuilles témoignent de l'influence positive du phosphore sur leur qualité. Les doses plus fortes contribuent à diminuer la teneur en substances protidiques, tout en augmentant considérablement la teneur en hydrates de carbone. L'accroissement des doses de phosphore conduit généralement à abaisser sensiblement le pourcentage d'alkaloides dans les feuilles. Non moins important le fait que le phosphore est un facteur annihilant l'effet négatif qu'exercent sur la qualité des feuilles les doses croissantes de fertilisation nitrique, administrées en vue de l'accroissement des récoltes.

Les résultats des essais mentionnés ci-dessus conduisent à une conclusion de caractère général à savoir : pour obtenir de bons résultats dans la culture de tabac, tant au point de vue quantité que qualité, une abondante fertilisation en phosphore est indispensable.

A302 BENVENUTI A., MARCELLI E.,
TUMMINELLO M., MIELE S., BEUCHAT A.

(En anglais) Essai de fertilisation du
tabac Maryland avec de l'ammoniaque
anhydre.

Universita di Pisa, Pisa, Italy.

Le but de cette étude était d'étudier la réaction du tabac aux applications d'ammoniaque anhydre, en la comparant aux fertilisants azotés traditionnels, et d'étudier la possibilité d'appliquer tout l'azote avant la transplantation, de façon à économiser le coût des applications de couverture.

Ces essais ont été mis en place en Ombrie (Italie centrale), près d'Orvieto avec du tabac Maryland, qui exige plus d'azote que les autres

catie
Test

Test

Che

Ran

anh

spac

vesti

the

aver

Dur

con

tion

sear

func

Mcl

Fri

of

con

25

trar

con

wea

anh

firs

day

had

tes

wea

trei

ste

me

tes

Th

anli

a

kg

Al

tes

est

wa

an

cations of fertilizers were used.

Test A. N (kg 150) NH_3 before transplanting ;

P_2O_5 (kg 126) superphosphate 20-21 before transplanting ;

K_2O (kg 74) potassium sulphate before transplanting ;

Test B. N (kg 84) (56 %) NH_3 before transplanting ;

N (kg 66) (44 %) ammonium nitrate cover application ;

P_2O_5 (kg 126) superphosphate 20-21 before transplanting ;

K_2O (kg 74) potassium sulphate before transplanting ;

Check test : traditional fertilizing rate/ha : 700 kg NPK 12/18/12

250 kg ammonium nitrate

Random block trial with four replicates, anhydrous ammonia injected 15 cm. Plant spacing 90 x 45 cm (2,492 plant/ha). Harvesting and curing was mixed; single leaves for the three first leaves, the whole plant with an average of 26 leaves for the remaining plants. During the vegetative cycle, it was possible to confirm by direct and macroscopic observations the validity of the findings of US research workers: the evolution of NH_3 as a function of temperature and moisture in soil. McDowell & Smith ; McIntosh, Frederick *et al* found that at 15 °C, 60 % of the ammonia injected into the soil is converted into nitrates after 8 weeks, while at 25 °C in the same time about 80 % is transformed. This transformation has been confirmed on tobacco. Due to the local rainy weather conditions the nitrification process of anhydrous ammonia was slowed down in the first part of the vegetative cycle (up to 55 days after transplanting), the plants of Test A had less leaf vegetation of both B and Check tests by the end of July onward (with warmer weather conditions) and inversion of this trend has been observed accompanied with a steady increase of leaves and stem development of Test A compared to the other two tests.

The yield performance has been improved by anhydrous ammonia fertilization ; Test A gave a yield of 3,733 kg/ha, compared to 3,466 kg/ha, Test B and 3,374 kg/ha of the check. Also the leafy quality of the plants of the A test replicates have given better results, the estimated price for the dried leaves of Test A was 1,072.83 lit/kg ; 1,015.66 lit/kg for test B and 837.08 lit/kg for the check. The chemical analysis of tobacco will be presented.

variétés italiennes. L'ammoniaque anhydre a été injectée dans le sol à une profondeur de 15 cm. Au cours du cycle végétatif, il a été possible de confirmer sur les plantes, par observations directes et macroscopiques, la validité des découvertes des chercheurs américains (McDowell & Smith, McIntosh, Frederick *et al*) sur l'évolution de NH_3 , par rapport à la météorologie et à l'humidité du sol, notamment à une température de 15 °C ; 60 % de l'ammoniaque injecté dans le sol est converti en nitrates après huit semaines, tandis qu'à une température de 25 °C environ 80 % est transformé. Cette transformation a été confirmée sur le tabac : en raison des conditions météorologiques pluvieuses de l'endroit, le processus de nitrification de l'ammoniaque anhydre a été ralenti au cours de la première partie du cycle végétatif (jusqu'à 55 jours après la transplantation) ; le développement des plantes de l'objet A (N sous forme d'ammoniaque anhydre) était inférieur au développement des plantes de l'objet B (ammoniaque anhydre + nitrate d'ammoniaque) et de l'objet de vérification dans des conditions météorologiques plus chaudes (N sous forme de composé) ; une inversion de cette tendance a été observée, accompagnée par une augmentation régulière des feuilles et un développement des tiges des plantes de l'objet A, comparées à celles des deux autres objets. Le rendement a été influencé d'une manière positive par la fertilisation à l'ammoniaque anhydre ; les fertilisants appliqués avant la transplantation (objet A) ont donné un rendement de 3 733 kg/ha, comparés à 3 466 kg/ha (objet B) et 3 374 kg/ha (objet de vérification). En outre, la qualité des feuilles de l'objet A a enregistré de meilleurs résultats, le prix évalué pour les feuilles séchées de l'objet A étant Lit. 1 072,83/kg ; Lit. 1 015,66/kg pour l'objet B et 837,08 Lit./kg pour l'objet de vérification. Les résultats de l'analyse chimique des tabacs seront communiqués.

A303 SARAGONI H.

(In French) On the improvement of the burning capacity of the tobacco cultivated in soils with Andepts characteristics in Reunion Island.

Inst. Rech. Agron. Tropicales, St. Denis, Ile de la Réunion.

Reunion is a French, tropical and sugar growing island located in the Indian Ocean. The tobacco production is low (150 tons of dark air-cured tobacco in 1975) but has been constantly increasing these last 10 years. Within the framework of a culture diversification policy, it permits the improvement of the profit making capacity of small farms based on a family organization.

Being of a volcanic origin (about 2,000,000 years old), Reunion Island soils are rich in organic matter, clay (from 50 to 70 % of amorphous substances « allophans »), magnesium and often in chlorine. Being low in potassium content, these soils frequently yield tobacco with poor burning properties.

Thanks to the very good structure and permeability ($K = 4 \times 10^{-3}$ cm/sec) of these soils, we can hope to achieve a leaching (with at least 300 mm water within 24 hours) of a part of the chlorine. A very high potassium fertilization before tobacco planting (1,200 K_2O /ha) does not improve its burning capacity. It seems potassium first needs to be fixed. Yet an increase in exchangeable K is possible within a few years (from 0.15 to 0.80 - 1.20 m.e. %).

So the chlorine content in the leaves should decrease from 50-70 to 25 m.e. % and their cationic balance change from 1-5-3 to 2-3-1. Consequently we may expect a tobacco with a better burning capacity will be produced and the yield will be increased (3.0-3.5 t/ha) thanks to an increased nitrogen fertilization.

A304 BUSH L.P., SIMS J.L., ATKINSON W.O.

Physiology of nitrogen fractions of high and low alkaloid tobacco.

Dept. Agron., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

Burley 21 and low alkaloid (LA) Burley 21 tobaccos were developed at the University of Kentucky. These lines have about 4.6 % and

A303 SARAGONI H.

Considérations sur l'amélioration de la combustibilité du tabac cultivé dans les sols à caractères andiques de la Réunion.

Inst. Rech. Agron. Tropicales, St. Denis, Ile de la Réunion.

La Réunion est une île française, tropicale et sucrière de l'Océan Indien. La production du tabac y est faible (150 tonnes de tabac brun séché à l'air en 1975) mais en constante progression depuis 10 ans. Elle permet, dans le cadre d'une politique de diversification des cultures, l'amélioration de la rentabilité des petites exploitations de type familial.

D'origine volcanique récente (environ 2 000 000 d'années), La Réunion possède des sols à caractères andiques. Riches en matière organique et en argile (dont 50 à 70 % de substances amorphes : « allophanes »), en magnésium et souvent en chlore sur le littoral, mais généralement pauvres en potassium, ces sols donnent fréquemment des tabacs peu combustibles.

Grâce aux très bonnes structure et perméabilité ($K = 4 \times 10^{-3}$ cm/sec) de ces sols, on peut espérer lessiver (au moins 300 mm d'eau en 24 heures) une partie du chlore. Une très forte fertilisation potassique avant tabac (1 200 K_2O /ha) n'améliore pas sa combustibilité. Le potassium semble tout d'abord devoir être fortement fixé. Par contre un enrichissement en K échangeable peut intervenir en quelques années (de 0,15 à 0,80 - 1,20 m.e. %).

On devrait ainsi faire passer la teneur en chlore des feuilles de 50 - 70 à 25 m.e. % et leur équilibre cationique K-Ca-Mg de 1-5-3 à 2-3-1. On peut donc espérer produire un tabac plus combustible et - par une augmentation de la fertilisation azotée - obtenir un rendement inchangé (3,0 - 3,5 t/ha).

A304 BUSH L.P., SIMS J.L., ATKINSON W.O.

(En anglais) Physiology des fractions d'azote dans les tabacs à forte et faible teneur en alcaloïdes.

Dept. Agron., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

Le tabac Burley 21 et le Burley 21 à faible teneur en alcaloïdes (FA) ont été mis au point à l'Université du Kentucky. Les feuilles séchées à

0.3 % total alkaloids in air-cured leaf, respectively. These lines were compared for accumulation of dry weight and nitrogenous fractions during two seasons from transplanting to cured leaf. There were no differences in dry weight accumulation, nitrate nitrogen or protein content in oven dried leaf tissue of the two lines. Burley 21 had a higher total nitrogen content from 84 days after transplant (early harvest) until termination of the experiment; 108 days after transplant. Total alkaloid content was greater in Burley 21 at all samplings as were the individual alkaloids—nicotine, nor nicotine, anabasine and anatabine. The amount of total volatile nitrogenous bases (TVNB) tended to be higher in Burley 21, especially at the later samplings. Non-alkaloid volatile base content was higher in LA Burley 21 at the later harvests. In cured leaf, Burley 21 had greater amounts of alkaloids, TVNB and often greater amounts of total nitrogen and nitrate nitrogen. Cured leaf of LA Burley 21 tended to have more protein and non-alkaloid volatile nitrogenous bases. Our conclusions are that 1. these tobacco lines are very near isogenic for nitrogenous compounds other than alkaloids, 2. the genetic lesion for alkaloid accumulation is in nitrogenous base metabolism, 3. these lines would be very useful for studies on alkaloid biosynthesis and 4. the curing process may alter the nitrogenous compounds differently in these two lines.

A305 ATKINSON W.O., MORRISON J.

No-tillage culture of Burley tobacco.
Dept. Agron. Agric. Engi., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

Experimental plantings of no-tillage Burley tobacco have been evaluated over several years in Kentucky. The concept is similar to no-tillage grain production in which herbicides are used to kill existing herbage with the exception that for tobacco culture plants rather than seeds were introduced into the killed herbage. The transplanting operation is made possible by use of a specially designed

l'air de ces deux variétés présentent respectivement un total d'alkaloïdes de 4,6 % et 0,3 %. La comparaison entre ces deux variétés porte sur l'accumulation de poids sec et de fractions azotées pendant deux saisons, du repiquage au séchage des feuilles. On a constaté qu'il n'y a aucune différence d'accumulation de poids sec, de quantité d'azote, de nitrates ou de protéines dans les tissus des feuilles séchées au four. Le Burley 21 contient davantage d'azote entre le 84ème jour après le repiquage (première récolte) et le 108ème jour après le repiquage, jour final de l'expérience. Pour tous les échantillons du Burley 21, on a observé une plus grande quantité d'alkaloïdes en général et des alcaloïdes-nicotine, nor nicotine, anabasine et anatabine en particulier. La quantité totale de bases azotées volatiles (TBAV) est plutôt plus élevée dans le Burley 21, surtout dans les derniers échantillons. La teneur en bases volatiles dépourvues d'alkaloïdes est plus élevée dans les échantillons de fin de saison du Burley 21 FA. Les feuilles séchées du Burley 21 contiennent davantage d'alkaloïdes, de TBAV et, souvent, d'azote et de nitrate d'azote. Les feuilles séchées du Burley 21 FA ont tendance à contenir plus de protéines et de bases azotées volatiles dépourvues d'alkaloïdes. Nous concluons que 1) ces deux variétés de tabac sont d'origine quasi identique quant aux composés azotés autres que les alcaloïdes; 2) la lésion génétique pour l'accumulation d'alkaloïdes se situe au niveau du métabolisme des bases azotées; 3) ces deux variétés seraient très utiles dans les recherches sur la biosynthèse des alcaloïdes et 4) il est possible que les procédés de séchage altèrent les composés azotés différemment chez chacune de ces deux variétés.

A305 ATKINSON W.O., MORRISON J.

(En anglais) Culture sans labour du tabac burley.

Dept. Agron. Agric. Engi., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

Des évaluations s'étendant sur plusieurs années ont été réalisées dans l'Etat de Kentucky au sujet du plantage expérimental sans labour du tabac burley. Le concept est analogue à celui de la production de céréales sans labour, dans lequel on utilise des herbicides pour faire disparaître les herbes. Il existe toutefois la différence que, pour la culture du tabac, des plants, et non pas des semences, ont été intro-

transplanter which opens and closes a furrow in thin or dense sods. Benefits from no-tillage culture include the ability to transplant and harvest without being delayed by wet soil and elimination of dirt splashed onto tobacco leaves by rainfall occurring while tobacco is wilting in the field after being cut. Some experimental variables that have been investigated to determine their influence on plant growth are 1. rate and time of application of nitrogen fertilizer, 2. plant size at transplanting, 3. time of transplanting and 4. root-soil contact at transplanting. The survival of Burley tobacco plants in no-tillage plots was lower than in conventional tillage plots. Added fertilizer nitrogen was utilized less efficiently by plants growing under no-tillage culture and was not overcome by addition in two or three applications rather than one preplant application. Plants growing in killed sod developed less extensive root systems which generally resulted in reduced plant growth, smaller leaves and lower yields of cured tobacco.

A306 BERMEJO H.M.

(In French) Economic results of the effects of planting distances on the quality of different varieties of Burley. *Servicio Nac. Tab., Centro Ferment. Tab., Madrid, Espagne.*

During 1974-75, tests on planting distances were made under Spanish conditions of nine varieties of Burley (Ky 35, Ex 12PR 8, W.B. PR 10 and Burley M.B. from Spain, the Swiss SOTA 6505, the French BB-163-b1, and Burley 21, Burley 49 and Ky 12 from the USA) at distances of 100 x 50, 100 x 40, 100 x 35, 80 x 40, 80 x 35, and 70 x 35 cm. The economic results per hectare were calculated for each of the 54 possible combinations.

Factors which were taken into account in one calculation were: sale price of tobacco, yield per hectare, quality, indications of *Perono-*

duits dans les herbages tués par les produits herbicides. Le travail de transplantation a été rendu possible par une machine de conception spéciale capable d'ouvrir et de refermer un sillon dans des couches herbeuses minces ou épaisses. Les avantages de la culture sans labour comprennent le fait de pouvoir transplanter et récolter sans être retardé par l'humidité du terrain, ainsi que l'élimination des projections de boue sur les feuilles de tabac par temps de pluie lorsque les feuilles sont en javelage sur le champ, après avoir été coupées. Certains paramètres expérimentaux ont été étudiés pour déterminer leur influence sur la croissance de la plante. Ce sont: 1) la dose et la date d'application de l'azote, 2) la taille de la plante au moment de la transplantation, 3) la date de la transplantation et 4) le contact racine-sol lors de la transplantation. La survivance des plants de tabac Burley s'est avérée inférieure à celles des plants dans les terrains labourés de façon classique. L'azote ajouté a été utilisé de façon moins efficace par les plantes croissant en culture sans labour et deux ou trois applications de cet engrais sont demeurées inférieures à une seule application avant la plantation. Les plantes poussant dans une couche d'herbage dévitalisé présentent des systèmes racinaires moins développés, ce qui entraîne généralement une croissance réduite de la plante, des feuilles plus petites et une récolte inférieure de tabac séché.

A306 BERMEJO H.M.

Influence de la distance de plantation sur la qualité et les résultats économiques de différentes variétés de tabac burley.

Servicio Nac. Tab., Centro Ferment. Tab., Madrid, Espagne.

On a testé en 1974-75, dans les conditions de l'Espagne, la culture de neuf variétés de burley (Ky 35, Ex 12 PR 8, W.B. PR 10, Burley M.B., Sota 6505, BB-163-b1, Burley 21, Burley 49, et Ky 12) aux distances de plantation suivantes: 100 x 50, 100 x 40, 100 x 35, 80 x 40, 80 x 35 et 70 x 35. Pour chacune des 54 variantes possibles de l'essai on a calculé les rendements/ha que l'on a comparé à ceux de la variété traditionnelle Ky 35, cultivée à la densité de 25.000 plantes/ha. Les résultats ont été calculés à partir des données suivantes: revenus bruts/ha (augmentant avec la densité), prix au kg (fonction de la qualité, elle-même

spo
pos
nic
per
har
ty
The
wit
gre
35
and
all
dis
12
of
The
tob
22
x
Bur
80
21
23
ext
fer
cec
Ky
%
100
Bu

A3

Th
tob
sig
gr
loi
mo

1000878395

spora damage, bonus policies in Spain, leaf position, color, absence of foreign matter, nicotine content, burning properties, labor expense for sowing, planting, topping, suckering, harvesting, transportation, stringing, sorting, tying, baling and other factors.

The profits were reduced by dense planting with Ky 35. PR 8 and SOTA showed the greatest profits at 100 x 50 ; PR 10 at 70 x 35, BB at 100 x 35, Burley 21 at 100 x 40, and Burley M.B. yielded the greatest profits of all (more than 22,751.52 pesetas/ha) at a distance of 80 x 40. The Burley 49 and Ky 12 strains showed the lowest profits because of their vulnerability to *Peronospora*.

The highest quality margins with cured tobacco were : 20.15 % at 80 x 40 for Ky 35, 22.75 % at 100 x 50 for PR 8, 24.2 % at 100 x 50 for PR 10, 24.05 % at 80 x 40 for Burley M.B., 21.65 % for SOTA, 27.03 % at 80 x 35 for BB, 24 % at 80 x 35 for Burley 21, 23.4 % at 100 x 50 for Burley 49, and 23.65 % at 100 x 50 for Ky 12. And by extending the fermentation time (Burley was fermented in Spain), the general increase exceeded 94.87 % at a distance of 100 x 40 for Ky 35, 73.71 % at 100 x 40 for PR 10, 90.09 % at 100 x 35 for Burley M.B., 70.27 % at 100 x 50 for BB, 84.29 % at 100 x 35 for Burley 49 and 50.96 % at 80 x 35 for Ky 12.

A307 JAMES R.W.

The effects of plant spacing and ripeness of leaf at the time of harvest on three flue-cured varieties of tobacco.

Tob. Res. Station, Motueka, New Zealand.

The results of experimental work in flue-cured tobacco have traditionally been reported as significant increases or decreases in yield, grade index, crop index, total nicotine alkaloids, total sugars, filling values, equilibrium moisture content etc.

influencée par *Peronospora*), primes à la qualité ayant cours en Espagne et qui sont fonction des qualités organoleptiques du tabac (étage foliaire, couleur, état sanitaire, etc.) ainsi que de la teneur en nicotine et de la combustibilité du tabac séché (de 0 à 2,6 % de nicotine et de 2 à 10 secondes de combustibilité, la prime passe de 20 à 65 % du prix des feuilles de première classe), déduction des dépenses qui sont fonction de la distance de plantation (semis, plantation, écimage, traitement Off-Shoot, récolte, transport, mise à la pente, dépente, triage, manocage, mise en halle et amortissement du séchoir).

Avec Ky 35, on voit diminuer les bénéfices lorsqu'on augmente la densité de plantation ; avec PR 8 et SOTA les plus forts bénéfices sont obtenus à 100 x 50, avec les PR 10 à 70 x 35, avec les BB à 100 x 35, avec le Burley 21 à 100 x 40 ; quant au Burley M.B., il dépasse en bénéfice tous les autres à la distance de plantation de 80 x 40. Les var. Burley 49 et Ky 12 ont donné les bénéfices les plus bas du fait de leur sensibilité à *Peronospora*. Les plus hautes primes de qualité accordées au tabac séché ont été : 20,15 % à 80 x 40 pour Ky 35 ; 22,75 % à 100 x 50 pour PR 8 ; 24,2 % à 100 x 50 pour PR 10 ; 24,05 % à 80 x 40 pour Burley M.B. ; 21,65 % pour SOTA ; 27,03 % à 80 x 35 pour BB ; 24 % à 80 x 35 pour Burley 21 ; 23,4 % à 100 x 50 pour Burley 49, et 23,65 % à 100 x 50 pour Ky 12. Si l'on rapporte maintenant ces données au tabac fermenté (en Espagne le burley se fermente), on a en général une augmentation des primes, qui dépasse 94,87 % à 100 x 40 pour Ky 35 ; 73,71 % à 100 x 40 pour PR 10 ; 90,09 % à 100 x 35 pour Burley M.B. ; 70,27 % à 100 x 50 pour BB ; 84,29 % à 100 x 35 pour Burley 49 ; et 50,96 % à 80 x 35 pour Ky 12.

A307 JAMES R.W.

(En anglais) Effets de l'espacement des plantes et de la maturité des feuilles au moment de la cueillette sur trois variétés de tabac flue-cured.

Tob. Res. Station, Motueka, New Zealand.

Les résultats de travaux expérimentaux sur le tabac flue-cured sont traditionnellement rapportés, en augmentations ou diminutions substantielles de rendement, en index de qualité, index de récolte, alcaloïdes totaux, nicotine, sucres totaux, pouvoir de remplissage, teneur en

Using the results from three years experiments with three varieties grown under New Zealand conditions the author attempts to show that a detailed examination of treatment effects in terms of changes in grade composition are much more important than has previously been recognized.

The effects of simple changes in management techniques, such as altering plant spacing and differences in the ripeness of the leaf at the time of harvest are shown to be of importance in both yield of leaf in plant positions and in quality over all leaf positions.

Present criteria used in classifying and selling tobacco determine the grower's profit ; tobacco scientists must ensure that the information derived from experiments will enable producers to maximize their returns by meeting market demand. To achieve this end the grower requires precise information on the effects of management practices : for example the yield of Hicks is very little affected by delays in harvesting but poor quality leaf grades are at a minimum when Hicks is harvested under-ripe ; a rapid increase in poor quality leaf grades takes place if harvesting is delayed until the leaf is ripe ; a further delay to over-ripeness does not result in any further increase in this low value leaf.

Significant differences in yield and grade indices alone can be misleading if the leaf position and quality components of that yield are ignored.

A308 DE BAETS A.

(In French) Influence of some agricultural practices on nicotine and condensate content of tobacco leaf.

Fac. Sci. Agron., Centre Rech. Tab.,
Gent, Belgique.

During the years 1972 and 1973 experiments were carried out in order to study the influence of some agricultural practices on the alkaloid content and condensate potential of tobacco, *Nicotiana tabacum* L., dark air-cured type, cultivar P.B. 91-1.

eau, humidité d'équilibre, etc.

Utilisant les résultats d'expériences de trois années sur trois variétés cultivées dans les conditions de la Nouvelle-Zélande, l'auteur s'efforce de montrer qu'un examen détaillé des effets des traitements en termes de modification de la composition de la qualité est bien plus important qu'on ne l'a admis jusqu'ici.

Les effets de simples modifications dans les techniques de gestion, telles que le changement de l'espacement des plantes et les différences de maturité des feuilles lors de la cueillette, jouent un rôle important dans le rendement de tabac aux différents étages et dans la qualité de tous les étages foliaires.

Les critères actuels qui sont utilisés pour la classification et la vente du tabac déterminent le bénéfice du planteur. Les chercheurs du tabac doivent s'assurer que les informations provenant des expériences permettent aux producteurs de maximiser leurs recettes en répondant à la demande du marché. Pour atteindre ce but, le planteur a besoin d'informations précises sur les effets des pratiques de la gestion. Par exemple, le rendement du Hicks n'est que légèrement affecté par le retard de la cueillette mais les qualités des tabacs inférieures sont minimales lorsque Hicks est cueilli avant sa maturité. Une amélioration rapide des qualités inférieures de tabac se produit si la récolte est retardée jusqu'à ce que la feuille soit mûre. Un retard supérieur, jusqu'à maturité excessive de la feuille, ne se traduit pas par une augmentation plus grande de ce tabac de faible valeur.

Des différences sensibles dans la production et les indices de qualité considérés isolément peuvent conduire à des conclusions erronées si la position de la feuille et les composants de qualité de cette récolte sont ignorés.

A308 DE BAETS A.

Influence de quelques techniques agricoles sur la teneur en nicotine et le potentiel en condensat. du tabac en feuille.

Fac. Sci. Agron., Centre Rech. Tab.,
Gent, Belgique.

Dans les années 1972 et 1973 des essais furent entrepris dans le but de déterminer l'influence de quelques techniques agricoles sur la teneur en nicotine et le potentiel en condensat. du tabac, *Nicotiana tabacum* L., type foncé, aircured, cultivar P.B. 91-1.

Normal values of these components are under normal growing conditions (30,000 plants/ha, 200 kg of N/ha, topping and leaf harvesting):

	lower leaves or lugs	middle leaves cutters	wrappers	tips
% nicotine in the leaf	0.6-1.0	0.7-1.1	1.6-3.0	2.6-3.3
% nicotine in the smoke	0.4-0.8	0.5-0.9	1.4-2.6	1.8-3.0
condensate potential in the smoke	8-11	9-12	13-18	16-23

Changing the number of plants per ha (25,000, 30,000, 35,000 or 40,000) or changing the rate of nitrogen fertilization (100, 150 or 200 kg/ha) did not significantly influence these components.

Non-topping induced a decrease of the nicotine content in the wrappers and tips of 50 %. The condensate content is only decreased by 10 to 20 %.

Topping on a higher number of leaves per plant has the same influence, but the differences are not so big.

Stalk-cutting compared to priming gives a higher nicotine content. Curing under dark plastic sheets increases the influence on the nicotine content, but decreases the condensate potential of the leaf.

A309 YOSHIDA D.

Effects of cultural practices of tobacco on the contents of tar in the smoke.
Central Res. Inst., JTS, Japan.

Among the cultivars of tobacco in Japan, domestic and Burley tobacco, both of which are air-cured types, delivered less tar in the smoke than flue-cured tobacco. The content of tar in the smoke of flue-cured tobacco decreased with no topping and with increased rate of nitrogen fertilization, but increased gradually with the degree of leaf maturity.

Les valeurs normales sont dans les conditions de culture normale (30 000 plantes/ha, 200 unités d'azote/ha, écimage, récolte en feuilles):

	feuilles basses	feuilles inférieures	médianes supérieures	feuilles hautes
% nicotine dans la feuille	0,6-1,0	0,7-1,1	1,6-3,0	2,6-3,3
% nicotine dans la fumée	0,4-0,8	0,5-0,9	1,4-2,6	1,8-3,0
% potentiel en condensat dans la fumée	8-11	9-12	13-18	16-23

Un changement de la compacité de plantation (25 000, 30 000, 35 000 ou 40 000 plantes/ha), ou un changement de la fumure azotée (100, 150 ou 200 unités d'azote/ha) n'influencent pas d'une manière significative ces composants. L'effet du non-écimage est très nette dans les feuilles médianes-supérieures et hautes. La diminution de la teneur en nicotine dans la feuille et dans la fumée dépasse 50 %. L'influence sur le rendement potentiel en condensat est moins grande.

Aussi l'écimage d'un plus grand nombre de feuilles a ce même effet, bien qu'il soit moins prononcé.

Après récolte en tiges, des valeurs supérieures sont trouvées pour la nicotine, et cet effet est encore stimulé par le séchage sous plastique noir.

Le séchage sous plastique noir donne une légère diminution du rendement potentiel en condensat.

A309 YOSHIDA D.

(En anglais) Effets des pratiques culturales sur la teneur en goudron dans la fumée de tabac.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

Parmi les espèces de tabac cultivées au Japon, les tabacs domestique et burley, étant tous deux des tabacs de type air-cured, ont présenté moins de goudron dans leur fumée que les tabacs flue-cured. Les teneurs en goudron dans la fumée de tabac flue-cured ont diminué en ne procédant pas à l'écimage et en augmentant le taux de fertilisation azotée, tandis qu'elles aug-

These facts may indicate that tar in the smoke is clearly correlated to leaf maturity in general, since domestic and Burley tobacco are usually harvested at a physiologically younger stage than flue-cured tobacco. The process of maturity is retarded by no topping as well as by increasing the rate of nitrogen fertilization. Flue-cured tobacco, i.e. Bright Yellow or Hicks, and air-cured tobacco, i.e. Matsukawa or Shiroensyu, were flue- and air-cured respectively. The results showed the curing method to be unrelated to the tar content of the smoke. Lower delivery of tar from air-cured cultivars would not be due to the curing method, but to the delayed process of maturity as mentioned above.

The contents of tar in the smoke of these samples showed no correlation with the physical properties of leaves, such as weight of unit leaf area, bulkiness by compression and pore content of leaf, but did show a significant correlation with the content of alcohol-benzene extractable components in the leaves. The amount of alcohol-benzene extractable components in the leaves increased with the degree of leaf maturity.

mentaient progressivement au fur et à mesure que le degré de maturité de la feuille s'avancait. Ces faits peuvent indiquer que le goudron dans la fumée est clairement en corrélation avec la maturité de la feuille, étant donné que les variétés de tabac domestique et burley sont généralement récoltées à un stade physiologiquement plus jeune que les tabacs flue-cured. Le processus de maturation est retardé en ne procédant pas à l'écimage, ainsi qu'en augmentant le taux de fertilisation azotée.

Des tabacs flue-cured, i.e. Bright Yellow ou Hicks, et des tabacs air-cured, i.e. Matsukawa ou Shiroensyu ont été respectivement séchés à l'air chaud et séchés à l'air naturel. Les résultats ont montré que la méthode de séchage est inefficace en ce qui concerne la teneur en goudron dans la fumée.

La faible fourniture en goudron des espèces air-cured ne serait pas due à la méthode de séchage, mais plutôt au processus de retardement de la maturation, mentionné ci-dessus.

Les teneurs en goudron dans la fumée de ces échantillons n'ont présenté aucune corrélation avec les propriétés physiques des feuilles, telles que le poids par unité de surface foliaire, le foisonnement sous compression ou la densité de pores des feuilles, mais elles ont présenté une corrélation significative avec la teneur en composants alcool benzène. La quantité de composants extractibles à l'alcool benzène dans les feuilles augmente avec le degré de maturité des feuilles.

A310 SYMEONIDIS G., SFICAS A.G.

Evaluating the adaptability of neutral Oriental tobacco varieties in Greece.
Tobacco Institute, Drama, Greece.

The Finley-Wilkinson statistical technique for variety adaptability evaluation was applied to neutral (filler) Oriental type tobacco in 1973. Five genetically divergent tobacco varieties were tested under four environments. After a \log_{10} data transformation, variety regression lines on mean location yields and first quality percentages were computed. Variety KKP 2/a showed general yield adaptability ($b = 0.97$, i.e. close to 1.0) and yielded above average, but its quality percentage was below average. Specific adaptability to favorable environments was shown by varieties Trap. 135X Amar (3) ($b = 1.38$) and KKP S₂ ($b = 1.39$) and to unfavorable environments by KK

A310 SYMEONIDIS G., SFICAS A.G.

(En anglais) Evaluation de l'adaptabilité des variétés de tabac d'Orient neutre en Grèce.

Tobacco Institute, Drama, Greece.

La technique statistique de Finley-Wilkinson a été appliquée pour évaluer l'adaptabilité des variétés grecques de tabac d'Orient neutre (de remplissage) en 1973. Cinq variétés de tabac génétiquement différentes ont été essayées en quatre localités (environnements). Après transformation des données expérimentales en \log_{10} , les lignes de régression des variétés sur les valeurs moyennes des localités ont été calculées pour le rendement et le pourcentage de première qualité. La variété KKP 2/a a montré une adaptabilité générale ($b = 0,97$ c. à d. près de 1,0) avec rendement au dessus et pourcentage de première qualité au dessous de la valeur moyenne pour l'ensemble des variétés.

26/2 ($b = 0.65$). First quality percentage improved as yield increased from low to medium values while it decreased when yield was very high, but total first quality yield increased from low yield to high yield environments. These experimental results were confirmed by further trials in growers' fields during 1974 and 1975.

L'adaptabilité spécifique aux environnements favorables a été manifestée par les variétés Trap 135X Amar (3) ($b = 1,38$) et KKP-S₂ ($b = 1,39$) et dans des environnements défavorables par KK 26/2 ($b = 0,65$). Le pourcentage de première qualité a été augmenté lorsque le rendement passait des valeurs basses aux valeurs moyennes et il a diminué pour les rendements très élevés. Cependant le rendement total en tabac de première qualité a augmenté constamment des environnements inférieurs aux environnements supérieurs. Ces données expérimentales ont été vérifiées par expérimentation en champs de tabac, en 1974 et 1975.

SECTION A4

Curing and Fermentation

Séchage et Fermentation

Chairman

Président

J. CHOUTEAU

A401 NISHINAKA Y., KAWADA C.,
TAKAHASHI T., YATABE H.

Effects of curing conditions on the
smoking quality of Burley tobacco.
Morioka Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

The effects of temperature and humidity during curing on smoking quality of Burley tobacco were studied in air-conditioned chambers. The Burley tobacco which was cured at the constant condition of 35 °C and 85 % r.h. was equivalent in physical appearance to that cured under normal conditions in a conventional wooden barn. However, its smoke was found to be weak in aroma and possessed an unsatisfactory after-taste.

It was found that the decrease in smoking quality at 35 °C and 85 % r.h. occurred on the browned portions of the leaves; about 40 % of the cured leaves suffered excessive drying at the lower humidity. The leaves with normal appearance possessed better smoking quality. At 35 °C and 85 % r.h., the moisture content

A401 NISHINAKA Y., KAWADA C.,
TAKAHASHI T., YATABE H.

(En anglais) Effets des conditions de
séchage sur la qualité de dégustation du
tabac burley.

Morioka Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

Les effets de la température et de l'humidité au cours du séchage sur la qualité de dégustation du tabac burley ont été étudiés dans des chambres climatisées. Le tabac burley a été séché dans des conditions constantes de 35 °C, 85 % h.r. et il s'est révélé équivalent, par l'aspect physique, à celui séché dans des conditions naturelles dans des séchoirs en bois classiques. Toutefois, sa fumée a été jugée pauvre en arôme et a laissé un mauvais arrière-goût.

Après plusieurs essais, on a constaté que la détérioration de la qualité de dégustation se produisant sur les tissus brunis, exposés à des conditions constantes de 35 °C et 85 % h.r. Séchées à une humidité moindre (35 °C, 76 % h.r.), 40 % environ des feuilles séchées ont

of the browned part of the leaf was always high (about 30 % on dry basis), while in the conventional curing the browned tissue lost moisture at the high temperature during the day and moistened at the low temperature during the night.

Burley tobacco, possessing good physical appearance and good smoking quality was obtained by the curing in an air-conditioned chamber under cyclic conditions: i.e., 34 °C and 74 % r.h. during the day shift and 19 °C and 94 % r.h. at night.

The above results indicate that the smoking quality is affected by the moisture content of the browned leaf tissue during curing and its deterioration occurs at high humidity and high temperature.

A402. DUNCAN G., BUNN J.M., SMILEY J.H., CALVERT J.

Some aspects of bulk curing Burley tobacco.

Dept. Agron., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

The leaf harvesting and bulk curing equipment presently manufactured for flue-cured tobacco offers some favorable and some unfavorable characteristics for Burley tobacco. The high capacity mechanical leaf harvesters and small multicure barns are features favoring « mechanization ». However, the fuel and electric energy requirements over the long run tend to offset the labor and barn savings. Other factors which have been investigated include: chemical and physical characteristics of the leaf, proper temperature and relative humidity for best curing schedules, storage conditions and marketing requirements. This method is still experimental for Burley tobacco even though commercial companies are selling equipment to Burley producers.

présenté un aspect partiellement jaune, mais les feuilles, dont l'apparence est restée normale, ont été jugées meilleures du point de vue de l'évaluation de la fumée. On a observé que, dans des conditions de séchage artificiel maintenu à 35 °C, 85 % h.r., la teneur en eau de la partie brune de la feuille est toujours élevée (environ 30 % M.S.); tandis que lors du séchage classique, elle augmente ou diminue selon les modifications des conditions ambiantes. Les tissus bruns sont séchés aux températures élevées du jour et humidifiés aux basses températures de la nuit. Des feuilles séchées, de bon aspect physique et de bonne qualité gustative, ont été obtenues dans une chambre climatisée dont les conditions de séchage changeaient de façon cyclique, à savoir: 34 °C, 74 % h.r. pendant le jour et 19 °C, 94 % h.r. pendant la nuit. De ces observations, on peut conclure que la qualité de dégustation du tabac burley est affectée, de façon évidente, par la teneur en humidité des tissus de feuilles brunies au cours du séchage et que sa détérioration intervient dans des conditions d'humidité et de température élevées.

A402 DUNCAN G., BUNN J.M., SMILEY J.H., CALVERT J.

(En anglais) Certains aspects du séchage en masse du tabac burley.

Dept. Agron., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

L'équipement servant à la récolte des feuilles et à leur séchage en masse, fabriqué actuellement, pour le tabac flue-cured, présente certaines caractéristiques favorables et défavorables pour le tabac burley. Les machines à récolter les feuilles à haute capacité et les petits séchoirs à séchages multiples sont des caractéristiques en faveur de la « mécanisation ». Toutefois, à longue échéance, les exigences en carburant et en énergie électrique ont tendance à contrebalancer les économies en main-d'œuvre, et en séchoirs. On a également étudié les facteurs suivants: caractéristiques chimiques et physiques de la feuille; température appropriée et humidité relative pour obtenir des horaires de séchage idéaux, conditions d'emmagasinage et exigences du marketing. Cette méthode reste encore expérimentale en ce qui concerne le tabac burley, même si les compagnies commerciales vendent des équipements aux producteurs de tabac burley.

A403 SMILEY J.H., DUNCAN G., CALVERT J.

Development and evaluation of pressed bale for handling and processing Burley tobacco.

Dept. Agron., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

Alternative methods of packaging and handling untied Burley such as sheets, hay bales, round bales, small compressed bales, giant compressed bales, etc., have been reviewed, and evaluated. The compressed bale averaging 75 pounds has the advantage of saving the tobacco producer about 40 % of his cost of stripping the crop, and it should still be possible to market the tobacco in about the same length of time as with the present system. The compressed bale presently being evaluated is about 12 by 22 by 35 inches and weighs from 70 to 75 pounds. A 12 by 35-inch sheet of heavy brown paper is used on two sides for protection of the tobacco. The bale is tied by three heavy cotton strings. It is formed in a plywood box unit (three boxes side-by-side for three grades) and pressed with an air cylinder supplied by 80 to 100 psi from a typical farm-type air compressor. An economy manual jack design is also being evaluated. Stripping labor comparisons have shown that non-tied stripping into bales or sheets resulted in a reduction of about 40 % of the labor compared with conventional stripping and hand-tying. Handling evaluation at the warehouse has shown labor savings but may acquire different handling techniques.

A404 BOCEVSKI D., PATČE L., GRDANOSKI M., UZUNOSKI M., AČKOSKI B.

(In French) Some experiments and results concerning the implementation of continuous treatment after tobacco harvesting.

Fac. Agron. Sylvic., Skopje, Yougoslavie.

A system for the curing of tobacco was reported at the CORESTA Williamsburg Symposium in 1972. The system is continuous from the harvesting to the humidification of the cured tobacco. Following curing, the tobacco

A403 SMILEY J.H., DUNCAN G., CALVERT J.

(En anglais) Développement et évaluation des balles pressées pour la manutention et le traitement du tabac burley.

Dept. Agron., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

On étudie et évalue les différentes méthodes d'emballage et de manutention du tabac burley non-manoqué, telles que les feuilles, les balles bottelées, les balles rondes, les petites balles compressées, les balles compressées géantes, etc. Les balles compressées, pesant environ 32 kg en moyenne, ont l'avantage d'épargner au producteur environ 40 % de ses frais d'écotage et il doit encore être possible de mettre le tabac sur le marché pendant une durée pratiquement aussi longue qu'avec le système actuel. La balle compressée, considérée ici, mesure environ 30 x 55 x 87 cm et elle pèse de 30 à 32 kg. Une feuille de 30 sur 87 cm de papier brun solide est utilisée pour protéger deux côtés du tabac. La balle est liée par trois cordons de coton solides. Elle est formée dans une boîte de contre-plaqué (trois boîtes côte à côte pour trois grades de tabac actionné) et pressée au moyen d'un cylindre à air, par 0,5 - 0,7 kg/cm² de pression à partir d'un compresseur utilisé couramment dans les fermes. On a également examiné une méthode par crick manuel économique. Les comparaisons du travail d'écotage ont montré que l'écotage du tabac non-manoqué mis en balles ou en feuilles entraîne une réduction d'environ 40 % du travail, comparé à l'écotage et au manouage manuel classiques. L'examen de la manutention à l'entrepôt fait apparaître des économies de main-d'œuvre, mais on peut acquérir différentes techniques de manutention.

A404 BOCEVSKI D., PATČE L., GRDANOSKI M., UZUNOSKI M., AČKOSKI B.

Quelques expériences et résultats de la mise en pratique du traitement continu après la récolte du tabac.

Fac. Agron. Sylvic., Skopje, Yougoslavie.

En 1971, on a introduit un système continu de séchage du tabac, qui a été exposé au Symposium de Williamsburg en 1972. Ce système enchaîne en continu toutes les phases, à partir de la récolte jusqu'à l'humidification du

is usually processed in two steps. To maintain continuity until after fermentation, we engaged in further research this time putting emphasis on economy, which also included reinvestigation of the curing process. Research has indicated that it is possible to automate all tobacco treatment after harvesting and to link all phases continuously. Practical experience of a number of tobacco growers in Macedonia confirmed this fact in subsequent years.

Results showed that the duration of this continuous process is considerably shorter than the traditional system, requiring 5-6 days to final baling, followed by the two-stage system of 90 to 100 hours.

In view of the automated processing and in connection with space requirements, productivity increases nearly three times and the labor costs for post-harvesting treatment show a reduction of nearly 40% as compared to the conventional two-step system.

The tobacco quality also improves by an average of 12.5%, a result of improved fermentation of the tobacco, whereby the harmful external effects of unfermented tobacco are eliminated.

The continuous process after harvesting also reduces tobacco losses and saves on manpower.

A405 BOCEVSKI D., PATČE L.

(In French) Some aspects of the influence of temperature and absolute moisture on the tobacco fermentation process.

Inst. Tab., Prilep, Yougoslavie.

The influence of temperature and moisture on the fermentation of tobacco were studied. Three sample groups of Prilep type tobacco were studied: one example with an average moisture of 12.8%, another with an average moisture of 15.1% (normal), and a third with an average moisture of 19.2%. These tobaccos were fermented at temperatures of 40, 45, and 48°C. Tobacco with normal moisture

tabac sec. Après cela, le tabac est transformé en deux étapes selon le procédé classique. Pour que les phases qui suivent soient enchaînées après le séchage jusqu'à la fin de la fermentation, on a réalisé, de nombreux essais avec recherches comparatives en général aux effets économiques, entre le traitement utilisé jusqu'alors et le traitement dit continu après la récolte du tabac, où l'on inclut le système continu de séchage.

Les recherches ont indiqué qu'il est possible d'industrialiser tout le traitement du tabac après la récolte et de lier toutes les phases en continu. L'expérience pratique de plusieurs entreprises de culture du tabac en Macédoine ont confirmé ce fait les années suivantes.

Des résultats obtenus, il ressort que la durée, avec ce procédé continu, est considérablement plus courte que le système classique en deux étapes et s'effectue en 5-6 jours jusqu'à la mise en balles définitive, tandis que le système en deux étapes nécessite de 90 à 100 heures.

Grâce au procédé mécanisé et en fonction de l'espace, la productivité augmente de près de trois fois et les frais de travail pour le traitement après la récolte de ce système font apparaître une diminution de près de 40% par rapport au système classique en deux étapes.

La qualité du tabac s'améliore aussi en moyenne de 12,5%, ce qui est le résultat de la fermentation adéquate du tabac, car on élimine l'influence nocive des conditions extérieures du tabac qui n'est pas fermenté, ce qui permet d'exclure l'apparition des processus indésirables.

Ce système de traitement continu après la récolte du tabac diminue aussi le pourcentage de déchets et rend le travail moins pénible.

A405 BOCEVSKI D., PATČE L.

Quelques aspects de l'influence de la température et de l'humidité absolue sur l'intensité du processus de fermentation du tabac.

Inst. Tab., Prilep, Yougoslavie.

L'intensité du processus de fermentation est, comme on le sait, prédéterminé en général par la température et l'humidité du tabac. Ayant en vue cela, on a fait des recherches sur l'intensité du processus des tabacs orientaux du type Prilep qui sont d'humidité différente et fermentent à des régimes thermiques différents et à différentes températures en début de fermentation. En ce qui concerne l'humidité,

were fermented at room temperature as well as at combinations of the following temperatures at the start of the process : at 45 °C and 42 °C, and at 48 °C and 42 °C. The extent of the fermentation process was determined by testing the tobacco's ability to absorb O₂ from the air. The studies showed the following :

The intensity of the fermentation process increases as the moisture content is increased and also as the temperature is raised.

Application of these principles is especially meaningful in the economic sense because of the increased capacity of the fermentation chambers and the reduction of energy costs.

A406 DEMIN A., TOMIĆ L., MIHAJLOVIĆ S.

Changes and correlations of some chemical components in the process of tobacco fermentation.

Poljoprivredni Fakultet, Zemun, Yugoslavia.

Many components of tobacco are enzymatically converted to other compounds during fermentation. Certain workers, however, have noted small increases in some compounds after fermentation and ascribed these increments to analytical insufficiencies.

Repetition of these fermentations by us show the following :

In most cases the contents of compounds affected by fermentations may in itself be par-

on a pris pour l'essai trois groupes de tabac : des tabacs secs d'une humidité de 12,8 % en moyenne, des tabacs normalement humides d'une humidité de 15,1 % et des tabacs humides d'une humidité de 19,2 % en moyenne. Ces tabacs sont fermentés aux températures de 40, 45, et de 48 °C. Les tabacs d'humidité normale sont fermentés à température normale, aussi qu'aux températures suivantes au début du processus : à 45 et à 42 °C, et à 48 et à 42 °C. L'intensité de la fermentation est étudiée par l'examen du degré de fermentation, c'est-à-dire par l'aptitude du tabac à absorber l'O₂ de l'air. De ces études, il ressort ce qui suit : L'humidité absolue du tabac influence l'intensité du processus. Lorsqu'elle augmente, la capacité d'absorption de l'O₂ de l'air par le tabac diminue.

Avec l'élévation de la température, chez les tabacs normalement humides, l'aptitude du tabac à absorber l'O₂ de l'air après la fermentation diminue.

Avec l'élévation de la température au début du processus et après un temps de fermentation relativement court, l'aptitude du tabac à absorber l'O₂ de l'air diminue après le processus et la durée de celui-ci raccourcit, ce qui est le résultat de l'influence de la température au début du processus, qui rend celui-ci plus intense. L'application d'un tel procédé de combinaison thermique, qui raccourcit le processus de fermentation, a une portée particulièrement économique visant à l'augmentation de la capacité des chambres de fermentation et à la diminution des coûts d'énergie.

A406 DEMIN A., TOMIĆ L., MIHAJLOVIĆ S.

(En anglais) Changements et corrélations entre quelques composants chimiques durant le processus de fermentation du tabac.

Poljoprivredni Fakultet, Zemun, Yugoslavia.

De nombreux composants du tabac sont enzymatiquement convertis en d'autres composés pendant le processus de fermentation.

Cependant, certains auteurs ont remarqué une augmentation relativement faible de la teneur en certains composés après l'achèvement du processus de fermentation, et ont attribué cette augmentation au manque d'exactitude de la méthode utilisée pour leur détermination. La répétition de ces processus de fermentation

tially responsible for some chemical changes although we could not definitely establish this dependence.

Study of change in the amounts of the fermentable chemical components did not exhibit any regular patterns.

A407 DEMIN A., TOMIĆ L., MIHAJLOVIĆ S.

Dependence and correlations of changes in chemical and physical properties caused by process of fermentation.

Poljoprivredni Fakultet, Zemun, Yugoslavia.

Although the effect of fermentation of tobacco on its chemical composition has been studied widely, relatively little has been reported on the effect of fermentation on its physical characteristics. Accordingly we undertook to examine the physical effects of fermentation and to relate these to the chemical changes. Four types of tobaccos were studied, three Yugoslavian tobaccos and a Burley tobacco. The observed physical changes were not readily correlated with the type of tobacco or with observed chemical changes. We did observe, however, that pH affected the fermentation appreciably and in turn the extent of physical and chemical changes. These results indicate a need for a further study of effect of pH.

effectués par nos soins a montré que :

Dans la plupart des cas, la teneur en composés, influencée par les processus de fermentation, pourrait être elle-même en partie responsable de certains changements chimiques, bien que nous n'ayons pu établir d'une manière précise cette dépendance.

L'étude des changements des quantités de composants chimiques fermentables n'a présenté aucune régularité.

A407 DEMIN A., TOMIĆ L., MIHAJLOVIĆ S.

(En anglais) Dépendance et corrélations des changements des propriétés chimiques et physiques provoqués par le processus de fermentation.

Poljoprivredni Fakultet, Zemun, Yugoslavia.

Tandis que les effets de la fermentation du tabac sur sa composition chimique ont été largement étudiés, les effets de cette fermentation sur ses caractéristiques physiques ont été insuffisamment examinés.

Nous avons donc entrepris d'examiner ces effets physiques et de les relier aux changements chimiques.

4 types de tabac ont été étudiés, 3 types domestiques et 1 burley.

Les changements physiques observés n'ont été facilement corrélés ni au type de tabac, ni aux changements chimiques observés.

Nous avons observé, cependant, que le pH exerçait une forte influence sur la fermentation et aussi sur l'étendue des changements physiques et chimiques. Ces résultats montrent la nécessité d'une recherche plus ample sur l'effet du pH.

SECTION A5

Varieties and Heredity

Variétés et Hérités

Chairman

Président

J. CHOUTEAU

A501 HEU I.

The reproduction and prospect of aromatic varieties in Korea.

Central Tob. Exper. Sta., Office of Monopoly, Korea.

A new variety of aromatic tobacco, ST-58 was developed by crossing Byul Tchio (which is the earliest maturing among the native Korean and Oriental tobacco varieties) and Xanthi (which has a lot of aroma) through backcross method.

This variety, ST-58 is similar in aroma to Oriental tobacco variety, Basma. Harvesting can be finished before the advent of the rainy season.

Yield of ST-58 was less than that of Oriental tobacco varieties because of its small leaf size and a fewer number of leaves.

Nicotine and sugar contents and amounts of ether extracts for new variety ST-58 differed only slightly from those of the Oriental tobacco varieties. In view of the 1974 and 1975 yield performance and regional adaptability tests ST-58 will be selected as an aromatic tobacco variety suitable for the southern and mid-eastern parts of Korea.

A502 BAILOV D.D., STOJANOVA M.P.,
NICOLOV St. H.

Development of tobacco varieties resistant to powdery mildew (*Erysiphe cichoracearum* C.D.).

Inst. Genet. Plant Breeding, Sofia, Bulgaria.

Powdery mildew (*Erysiphe cichoracearum* C.D.) is one of the most widely distributed

A501 HEU II.

(En anglais) La reproduction et les perspectives de culture de variétés de tabacs aromatiques en Corée.

Central Tob. Exper. Sta., Office of Monopoly, Korea.

Une nouvelle variété de tabac aromatique, ST-58, a été obtenue par croisement et rétro-croisement de la var. Byul Tchio, variété locale coréenne à maturation précoce, avec la var. de tabac d'Orient Xanthi. ST-58 possède un arôme semblable à celui de la var. orientale Basma. Sa récolte peut être achevée avant la saison des pluies ; il s'agit en effet d'une variété à croissance rapide en champ, qui, de plus, peut être cultivée à la saison sèche de mars à juin.

Le rendement de ST-58 est inférieur à celui des var. orientales, ses feuilles étant plus petites et moins nombreuses.

Pour ce qui concerne les teneurs en nicotine, sucres, éthers la différence n'est pas grande entre la nouvelle var. et les var. orientales.

Grâce à des essais de rendement et d'adaptabilité régionale effectués en 1974 et 1975, ST-58 va être sélectionnée comme var. de tabac aromatique convenant aux régions sud et moyen-orientale de la Corée.

A502 BAILOV D.D., STOJANOVA M.P.,
NICOLOV St. H.

(En anglais) Création des tabacs résistants à l'oïdium (*Erysiphe cichoracearum* C.D.).

Inst. Genet. Plant Breeding, Sofia, Bulgaria.

L'oïdium (*Erysiphe cichoracearum* C.D.) est une des maladies du tabac les plus répandues

and economically important diseases in tobacco in a number of countries, including Bulgaria. The purpose of the present work was to develop high-yielding and high-quality tobacco varieties resistant to powdery mildew and blue mold (*Peronospora tabacina* Adams) as well as to other diseases.

The study was started in 1971 at the Institute of Genetics and Plant Breeding, Sofia. The variety Kutsaga E-1 was used as a source of resistance to powdery mildew and the variety Virginia Kazimierska served as a source of resistance to blue mold. The hybrid material obtained was tested for resistance under field and greenhouse conditions and in the laboratory. The line 1c-21 of Virginia type, immune to powdery mildew and resistant to blue mold, high-yielding, with 85 % 1st class product, has been developed.

A503 PALAKARTCHEVA M.T.

Some results from the interspecific hybridization in the genus *Nicotiana*.

Inst. Genet. Plant Breeding, Sofia, Bulgaria.

The aim of our study was to develop large leaf and Oriental small leaf tobacco varieties and forms with disease resistance applying the method of interspecific hybridization between *N. tabacum* varieties and resistant *Nicotiana* species. We took into account theoretical problems related to the use of interspecific hybridization. The experiments were carried out at the Institute of Genetics and Plant Breeding in the period 1965-1975. Oriental and large leaf tobacco varieties cultivated in Bulgaria and the wild species *N. glauca*, *N. megalosiphon* and *N. maritima* were used as an experimental material.

Some important questions concerning incompatibility and the sterility of the interspecific hybrids were elucidated. The incompatibility between *N. tabacum* and *N. glauca*, *N. megalosiphon* and *N. maritima* was overcome. The sterility of the first generation of the interspecific hybrids was surmounted by elongation of their ontogenetic development. Spontaneous amphidiploids and sesquidiploids were developed which served as a bridge for transferring the useful features from the wild spe-

et les plus importantes au point de vue économique dans plusieurs pays, y compris la Bulgarie.

Le but de notre travail est de créer des tabacs résistants à cette maladie, possédant également des caractères de rendement élevé, une bonne qualité et la résistance au mildiou et à d'autres maladies.

Le travail a commencé en 1971 à l'Institut de Génétique et Sélection des Plantes, Sofia. Les variétés Kutsaga E-1 et Virginia Kasimejka, ont été utilisées comme source de résistance : la première à l'oïdium et la seconde au mildiou.

La résistance des hybrides obtenus a été estimée dans les conditions du laboratoire, de la serre et du champ.

Le principal résultat de l'hybridisation est la création de la lignée du type Virginia 1c-21, qui est immune à l'oïdium, résistante au mildiou et possède un bon rendement et une haute qualité (85 % en classe I).

A503. PALAKARTCHEVA M.T.

(En anglais) Quelques résultats d'hybridation interspécifique dans le genre *Nicotiana*.

Inst. Genet. Plant Breeding, Sofia, Bulgaria.

L'objectif de notre étude a été de mettre au point des variétés de tabac à large feuille et à petite feuille orientale, présentant une résistance complexe aux maladies, en appliquant la méthode d'hybridation interspécifique entre des variétés de *N. tabacum* et des espèces résistantes de *Nicotiana*. Nous avons également porté attention à certains problèmes théoriques relatifs à l'emploi de l'hybridation interspécifique. Ces expériences ont été effectuées entre 1965 et 1975 à l'Institut de Génétique et de Reproduction végétale. Comme matériel expérimental, nous nous sommes servis de variétés de tabac oriental et à large feuille cultivées en Bulgarie et des espèces sauvages *N. glauca*, *N. megalosiphon* et *N. maritima*.

Nous avons pu élucider certaines questions importantes relatives à la nécessité de surmonter l'incompatibilité et la stérilité des hybrides interspécifiques. Nous avons pu surmonter l'incompatibilité entre *N. tabacum* et *N. glauca*, *N. megalosiphon* et *N. maritima*. La stérilité de la première génération des hybrides interspécifiques a été surmontée par l'allonge-

cies: As a result of the hybridization between *N. tabacum* and *N. goodspeedii* resp. *N. megalosiphon* prospective CMS lines and hybrids were created. The hybridization of *N. maritima* and *N. tabacum* also gives rise to prospective lines, highly resistant to blue mold and downy mildew. Ten years hybridization experiments between *N. goodspeedii* and *N. tabacum* led to the creation of a prospective for the selection lines, possessing a complex disease resistance and good agronomic qualities. Three of these lines are being tested (checked) in the system of the State variety commission.

A504 BOLSUNOV I.

(In French) Improvement of tobacco yield by genetic means without reduction in leaf quality.

Inst. Tab., Zagreb, Yougoslavie.

Several years of research on multifoliar mutations recognizable by their high yields led to the identification of two types of mutants: 1. « short-day » forms, called Mammoth; 2. « neutral-day » forms, called Gigas by the author. Controlled by different alleles of a single recessive gene, these two mutations are genetically close. For practical purposes, Gigas is much more interesting than Mammoth, because the production of its seeds is not difficult and the taste and technical characteristics are superior to those of Mammoth. Cultivation is not promising for all types of tobacco, however. They mature late, are sensitive to wind, and the modification of some chemical and physical properties militates against the introduction of Gigas cultivation on a larger scale. To eliminate these faults, the author proposes the following methods: A. obtaining F_1 hybrids by crossing commercial strains with the Gigas mutants. This method would allow an increased yield of commercial types, and sometimes the desirable reduction of nicotine content. One disadvantage of this method is the fact that F_1 plants are often intermediate in smoke quality compared to the parent forms. In the better tobaccos (Virginia flue-cured, Oriental strains), the F_1 generation ex-

ment de leur développement ontogénétique. Des amphidiploïdes spontanés et des sesquidiploïdes ont été développés, qui ont servi de pont pour le transfert des caractéristiques utiles de l'espèce sauvage. En conséquence de l'hybridation entre *N. tabacum* et *N. goodspeedii*, resp. *N. megalosiphon* des lignées et hybrides prometteurs ont été créés. L'hybridation de *N. maritima* et *N. tabacum* a également donné naissance à des lignées prometteuses, hautement résistantes au mildiou.

Des expériences d'hybridation poursuivies pendant dix ans entre *N. goodspeedii* et *N. tabacum* ont ouvert des perspectives pour des lignées de sélection, possédant une résistance complexe aux maladies et de bonnes qualités agronomiques. Trois de ces lignées sont actuellement testées au niveau de la Commission des Variétés d'Etat.

A504 BOLSUNOV I.

Amélioration du rendement du tabac par voie génétique sans diminution de la qualité des feuilles.

Inst. Tab., Zagreb, Yougoslavie.

Plusieurs années de recherches portant sur les mutations multifoliaires, connues pour leurs rendements très élevés ont permis à l'auteur de distinguer deux types de ces mutants: 1) formes à « jour court », dénommées Mammoth, 2) formes à « jour neutre », que l'auteur désigne comme Gigas. Contrôlées par différents allèles d'un seul gène récessif, ces deux mutations sont génétiquement proches. Dans la pratique, les Gigas sont beaucoup plus intéressantes que les Mammoths, parce que la reproduction de leurs semences n'est pas difficile et que leurs caractères gustatifs et technologiques sont supérieurs à ceux des Mammoths. Cependant la culture n'est prometteuse pour tous les types de tabac. Leur maturation retardée, leur sensibilité au vent, la modification de quelques propriétés chimiques et physiques s'opposent à une introduction des Gigas dans la culture à échelle plus large. Pour éliminer ces défauts, l'auteur propose les méthodes suivantes:

A) Obtention d'hybrides F_1 par croisements de variétés commerciales avec les mutants Gigas et leur exploitation. Cette méthode permet d'augmenter le rendement des variétés commerciales et parfois de réduire le taux de nicotine. Un désavantage de cette méthode

hibits reduced aroma and reducing sugars ; B. creating Gigas analogs for each type of the varieties that need to be improved, with the raising of the F_1 generation, the result of crossing. If, for example, the Xanthi Oriental yield needs to be increased, the author uses a Gigas form of a suitable type and obtains a Xanthi Gigas by repeated back crossing. At the same time, a cytoplasmic male sterility (CMS) is caused in the normal Xanthi. Mass hybridization of Xanthi Gigas and Xanthi CMS yields a F_1 seed that can be raised. In the author's view, this F_1 is a raw material in that its quality is very close to that of the conventional strains, in the case of Xanthi, while the yield is improved considerably. The author has observed an increase in production of 15 to 25 % or even more in F_1 production.

consiste dans le fait que les plantes F_1 sont souvent intermédiaires dans la qualité de leur fumée entre les formes parentes. Chez les tabacs supérieurs (Virginie flue-cured, types orientaux), il en résulte en F_1 une diminution d'arôme et du pourcentage des sucres réducteurs.

B) Création d'analogues Gigas pour chaque type des variétés qu'il faut améliorer, avec introduction dans la culture de la F_1 résultant de leur croisement. Si, par exemple, le rendement d'un Xanthi oriental doit être augmenté, l'auteur se sert d'une forme Gigas quelconque et obtient par des rétro-croisements répétés un Xanthi Gigas. En même temps, on provoque chez le Xanthi normal une stérilité mâle-cytoplasmique (CMS). L'hybridation massive entre Xanthi-Gigas et Xanthi CMS fournit la graine F_1 servant à la culture. Selon l'auteur, cette F_1 donne une matière première qualitativement très proche des variétés classiques, dans le cas de Xanthi, tandis que le rendement est considérablement supérieur. Dans ses travaux, l'auteur a observé un accroissement de production de ces F_1 de 15 à 25 % et au delà.

SECTION P

Disease and Pest Control

Phytopathologie et Parasitologie

Chairman

Président

R. CORBAZ

P. SCHILTZ

P001 OHASHI Y.

Nicotiana kawakamii: a new species of the genus *Nicotiana*.

Utsunomiya Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

A Kyoto University scientific expedition team exploring the Central Andean region from 1968 to 1969 collected some samples for investigation of the origin of cultivated crops, including Solanaceae plants. Dr. Kawakami, a member of the team from the Japan Tobacco & Salt Public Corporation, took charge of the investigation on the distribution of the genus *Nicotiana* plants. One *Nicotiana* sample labeled as No. K 12-29-1 had the morphological features of the section *Tomentosae* but had specific differences from each relative species. Comparing its morphological and cytogenetic characteristics with those of *N. tomentosa*, *N. otophora* and *N. tomentosiformis*, it was identified as a new species and named *N. kawakamii* Y. Ohashi in honor of Dr. Kawakami, who collected it in Dec. 1968 on a dry mountain slope (alt. 2,900 m) in southern Bolivia.

Differing from the other three species of short-day plants, *N. kawakamii* which is a short-lived perennial and soft-woody shrub approx. 2 m high, exhibits the day-neutral flowering habit. At the early stages of its growth, the vegetative size and vigor closely resembles that of *N. tomentosiformis*. *N. kawakamii* can be easily sprouted from roots and has a herbaceous stem, the color of which becomes more reddish-purple as it ascends. Leaf scars are obscure. The elliptic to oblong-lanceolate leaf has a decurrent winged petiole. The flower shape is similar to that of *N. tomentosiformis* but distinguishable by a large flower size, a long throat cylinder, an acute petal and reddish-purple colored corolla,

P001 OHASHI Y.

(En anglais) *Nicotiana kawakamii*, une nouvelle espèce du genre *Nicotiana*.

Utsunomiya Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

Une expédition scientifique de l'Université de Kyoto a exploré, de 1968 à 1969, les régions des Andes centrales et y a rassemblé des matériaux pouvant servir à l'observation de l'origine des plantes cultivées, parmi lesquelles les plantes Solanaceae. Le Dr. Kawakami a pris part à cette expédition au nom de la Japan Tobacco & Salt Public Corporation et il était chargé des études sur la répartition des plantes du genre *Nicotiana*. Un matériau *Nicotiana*, obtenu comme N° K 12-29-1, présentait les caractéristiques morphologiques de la section *tomentosa*, mais avait des différences spécifiques par rapport à chaque espèce voisine. En comparant les caractéristiques morphologiques et cytogénétiques avec celles de *N. tomentosa*, *N. otophora* et *N. tomentosiformis*, elle a été identifiée comme une nouvelle espèce et a reçu le nom de *N. kawakamii* Y. Ohashi en l'honneur du Dr. Kawakami qui l'a recueillie sur une pente montagneuse aride (alt. 2 900 m) en Bolivie méridionale en Décembre 1968.

Différant des trois autres espèces, *N. kawakamii*, qui est une plante vivace à vie courte et un arbuste à bois tendre d'environ 2m de haut, présente un comportement de floraison neutre au jour. Aux premiers stades de la croissance, sa taille et sa vigueur ressemblent étroitement à celles de *N. tomentosiformis*. *N. kawakamii* peut facilement bourgeonner à partir des racines et il a une tige herbacée, dont la couleur devient pourpre rougeâtre au fur et à mesure qu'elle pousse en hauteur. Les cicatrices de feuilles sont sombres. La feuille lancéolée elliptique ou oblongue présente un pétiole ailé. La forme de la fleur

calyx tube and capsule.

It is very easy to obtain fertile hybrids between *N. kawakamii* and the other species. *N. kawakamii* has five small chromosomes in its karyotype of 12-paired chromosomes, compared with six and seven of *N. tomentosiformis* and *N. otophora*, respectively.

P002 CORBAZ R.

(In French) Pathogenicity and specificity within *Thielaviopsis basicola*.

Centre Rech. Tab. SOTA, Nyon, Suisse.

The specificity and the ability to infect a moderate susceptible tobacco variety was established for 20 strains isolated from root of : I cherry tree (*Prunus cerasus* L.), II plum tree (*Prunus domestica* L.), III red currant (*Ribes vulgare* Lam.), IV poinsettia (*Poinsettia pulcherrima* Grah.), V cyclamen sp. and VI french bean (*Phaseolus vulgaris* L.).

With the « chlamydospore test » it was possible to demonstrate that V and VI were pathogenic to tobacco, but II, III and IV were not ; I was an intermediate position, 4 strains (VII) on 13 being able to attack tobacco. Burley 49 with the vertical resistance issued from *Nicotiana debneyi* Domin. was only infected by VII. On the other hand, Kentucky 170 was susceptible to V, VI and VII. After 1 passage through Ky 170, V and VII became pathogenic for Burley 49.

P003 BOGOJAVLENSKAYA R.A.

Mode of displacement of *Peronospora tabacina* in relation to the form of pathogene development.

All-Union Res. Inst. Tob., Krasnodar, USSR.

Two types of diseases were determined in tobacco : the typical disease, which included the forms developed with fungi sporulation and the non-typical disease, which combined the forms with latent development of the non-mycelium of the pathogene in tissues.

est proche de celle de *N. tomentosiformis*, mais elle s'en distingue par une plus grande taille de la fleur, un long cylindre de collet, un pétale pointu, une corolle de couleur pourpre rougeâtre, un tube de calice et une capsule de même couleur.

Il est très facile d'obtenir des hybrides fertiles entre *N. kawakamii* et les autres espèces. *N. kawakamii* dispose de cinq petits chromosomes dans son caryotype de 12 chromosomes en paires, comparé aux six et sept respectivement de *N. tomentosiformis* et *N. otophora*.

P002 CORBAZ R.

Pouvoir pathogène et spécialisation chez *Thielaviopsis basicola*.

Centre Rech. Tab. SOTA, Nyon, Suisse.

On examine la spécificité et le pouvoir pathogène, envers une variété de tabac sensible, de 20 souches isolées de racines de : I cerisier (*Prunus cerasus* L.), II de prunier (*Prunus domestica* L.), III de raisin de mars (*Ribes vulgare* Lam.), IV d'étoile de Noël (*Poinsettia pulcherrima* Grah.), V de cyclamen sp., VI de haricot (*Phaseolus vulgaris* L.).

Par la méthode du « test chlamydospores » on a déterminé que V et VI peuvent attaquer le tabac, tandis que II, III et IV en sont incapables ; I occupe une position intermédiaire puisque 4 souches (VII) sur 13 sont pathogènes vis-à-vis du tabac. La variété Burley 49 dotée de résistance verticale issue de *Nicotiana debneyi* Domin. n'est infectée que par VI, tandis que Kentucky 170 (même résistance) l'est par V, VI et VII. Après un passage sur Ky 170, V et VII peuvent infecter Burley 49.

P003 BOGOJAVLENSKAYA R.A.

(En anglais) Mode de déplacement de *Peronospora tabacina* selon la forme développée par le pathogène.

All-Union Res. Inst. Tob., Krasnodar, USSR.

On a déterminé 2 formes de la maladie sur tabac : la forme typique qui développe la sporulation et la forme atypique comprenant le développement latent du pathogène sous sa forme non mycélienne. La première produit de nombreuses taches rondes sur les feuilles,

The first type produced numerous circular spots on leaves, uniform discoloration on the leaf surface and infestation of the whole plant, causing a severe retardation of growth, shortening of internodes and mosaic coloration of leaves at the rosette stage.

The second type produced necrosis of the veins; differences in individual leaves; stem damage, stem fractures and curves, root infection, necrosis of flowers in mature plants and sandy and brown-colored spots of a parchment-like appearance similar to burns in seedling leaves.

The non-typical development of the disease is due to the necrosis of cells, primarily cambium, phloem and xylem cells. Necrosis prevented normal formation of tissues, lignification of stem cells and total development of plants.

Root infection is a more injurious form of the second type. Anatomical studies of plants have shown that the necrosis resulted from the hidden, non-mycelium development of internal pathogene infection in plants.

Non-typical form can develop on plants independently, but is often preceded by typical fungi with sporulation. Filtrates from plant tissues with necrosis of cells without mycelium revealed the presence of spores, formerly unknown, now called «goniospores». The infected tissues, ground in a mortar, were filtered through dense paper filters to separate fractions of more than 1 μ and the filtrates were used for the preparation of hanging drops. The temperature was 20-22°C. In 7 days, sandy-colored granular clots were seen in the drops. On the 14th day, the clots were covered with a one-layer coat, forming angular spores of colorless granules of 15-18 μ or 9-12 μ .

In a month, the second membrane was formed in the spores. Typical chlorotic spots were obtained in sporulation with *P. tabacina* fungi by goniospore inoculation of 3-4 tobacco leaves (5 leaves phase). The incubation was conducted at 18-19°C over a period of 7-9 days.

P004 EDREVA A.M.

Biochemical study on tobacco blue mold pathogenesis.

Inst. Genet. Plant Breeding, Sofia, Bulgaria.

The changes in peroxidase activity, the chlorogenic acid content and the phenol pattern

une décoloration uniforme et la contamination de toute la plante, provoquant un retard de croissance, une réduction des internœuds et un type de mosaïque sur les feuilles au stade rosette.

La seconde forme se manifeste par une nécrose des nervures, des différences entre les feuilles, des cassures et courbures du tronc, l'infection des racines, la nécrose des fleurs. Au stade semis on observe des taches brunes semblables à des brûlures. Le développement atypique du mildiou est dû à la nécrose du cambium, phloème et xylème. La nécrose empêche la formation normale des tissus, la lignification du tronc et le développement de la plante. L'infection des racines provoque plus de dommages; des études anatomiques ont montré que la nécrose est due au développement non mycélien de l'infection interne. La forme atypique peut se développer sur des plantes d'une manière indépendante, mais est souvent précédée par la forme typique avec sporulation. On a observé dans les filtrats de tissus nécrosés sans mycélium la présence de spores inconnues jusqu'alors que nous appelons «goniospores». Les tissus infectés sont broyés dans un mortier puis passés sur un filtre dense de papier pour séparer les fractions supérieures à 1 μ . Le filtrat est observé sous forme de gouttes, après 7 jours à la température de 20-22°C, on voit des grumeaux qui se recouvrent d'une enveloppe après 14 jours, formant des spores anguleuses et hyalines de 15-18 sur 9-12 μ . Après un mois une 2ème membrane se forme sur les spores. Des taches chlorotiques typiques avec sporulation de *P. tabacina* sont obtenues après inoculation de goniospores sur 3-4 feuilles de tabac (sur des plantes de 5 feuilles). L'incubation a duré 7-9 jours à la température de 18-19°C.

P004 EDREVA A.M.

(En anglais) Etude biochimique sur la pathogenèse du mildiou du tabac.

Inst. Genet. Plant Breeding, Sofia, Bulgaria.

Les changements dans l'activité peroxydasique, la teneur en acide chlorogénique et le type de

were followed up in three stages of blue mold development, including the necrosis stage. It has been shown that the peroxidase activity increases paralleling the degree of tissue damage. The chlorogenic acid content increases in the first disease stages and decreases during necrosis. This decrease has been accounted for by brown pigment formation during tissue necrosis. Brown pigment has been isolated from the necrotic leaves and proved to be polymers of the chlorogenic acid and the proteins covering a wide range degree of polymerization (M. W. 3,000-80,000). These data point to the phytotoxic action of the chlorogenic acid in plant pathogenesis related to the tissue necrosis.

The main characteristics of the resistant forms are the greater rate of peroxidase activity increase and chlorogenic acid consumption during necrosis. It may be connected with the higher peroxidase activity of the healthy resistant plants this being a likely factor for the faster response of these plants to infection.

P005 SHABANOV D.S., TOMOV N.G.,
POPCHRISTEV V.D., POPIVANOV I.

(In French) Development of *Nicotiana tabacum* cultivars. Oriental type, resistant to black shank (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*)

Inst. Rech. Tab., Plovdiv, Bulgarie.

The very difficult control of black shank (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*) and the continuous damages it caused, particularly in irrigated areas, necessitated extensive development of resistant Oriental tobacco varieties and their release into production.

A study of resistances of various introduced varieties, as well as of the domestic varieties in our collection, carried out during the 1962-1968 period, showed that none of the varieties had acceptable level of resistance. The study of S/394-5 tobacco variety of Australia, obtained by interspecific hybridization with the wild *N. glauca* tobacco species, showed that S/394-5 possessed high level of black shank resistance. The numerous crosses of this variety with selected domestic Oriental varieties resulted in development of varieties with good genetical black shank resistance.

phénol ont été observés durant trois étapes du développement du mildiou, y compris la formation de nécroses. On montre que l'activité peroxydasique augmente parallèlement au degré de dommage subi par les tissus. La teneur en acide chlorogénique augmente dans les premières phases de la maladie et décroît dans les nécroses. Cette diminution a été expliquée par la formation de pigments bruns au cours de la nécrose des tissus. Les pigments bruns ont été isolés à partir de feuilles nécrosées et se sont avérés être des polymères d'acide chlorogénique et de protéines, présentant un large éventail de degrés de polymérisation (P.M. 3 000-80 000). Ces données indiquent l'action phytotoxique de l'acide chlorogénique dans la pathogenèse végétale, en relation avec les processus de nécrose des tissus.

La caractéristique principale des formes résistantes est le taux plus élevé d'activité peroxydasique et la consommation d'acide chlorogénique au cours de la nécrose. Elle peut être mise en relation avec la plus forte activité peroxydasique des plantes saines et résistantes, ceci étant un facteur possible de la réaction plus rapide de ces plantes à l'infection.

P005 SHABANOV D.S., TOMOV N.G.,
POPCHRISTEV V.D., POPIVANOV I.

Développement de variétés de *Nicotiana tabacum*, type oriental, résistantes au black shank (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*).

Inst. Rech. Tab., Plovdiv, Bulgarie.

La lutte extrêmement difficile contre le black shank (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*) et les dégâts systématiques qu'il cause ont nécessité le développement de variétés résistantes du type oriental et leur introduction dans la production.

L'étude de la résistance des variétés domestiques et étrangères, qui a été effectuée durant la période 1962-68, montre qu'aucune des variétés du type oriental ne possède une résistance satisfaisante. L'étude de la variété S/394-5, de provenance australienne, obtenue par hybridation interspécifique avec l'espèce sauvage *N. glauca*, a montré que S/394-5 possède une haute résistance au black shank. Les nombreux croisements de cette variété avec des variétés domestiques choisies du type oriental ont conduit à la sélection de variétés à bonne résistance.

This level of resistance was further supported by continuous selection among the hybrid generations, under conditions extremely favorable for infection. The Oriental lines PR 1, PR 2, PR 3, PR 4, showing high field resistance level to black shank, were developed by continuous individual selection using the pedigree method. The experiments showed that, under natural infection conditions, the standard commercial varieties were attacked by black shank, 30-35 % whereas only 3-11 % of the new breeding lines were infected. In addition to breeding work, parallel work to yield and quality improvement was carried out. The black shank resistant lines provided 37-78 % higher yield than the control, with the same leaf quality.

P006 HENDRIX J.W.

Ecological factors affecting soil populations of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, the black shank fungus.

Dept. Plant Pathol., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

Most evidence indicates that populations of *Phytophthora parasitica* Dast. var. *nicotianae* (Breda de Haan) Tucker increase only as a result of parasitism. Populations of both races increased in soil in the presence of susceptible tobacco cultivars, such as Burley 21 for both races or L-8 for race 1, or cultivars with moderate resistance, such as Burley 37. Most plant species other than tobacco did not affect soil populations. Three nonhosts did result in increases in populations, however. Populations of race 0, but not race 1, increased in the presence of corn (*Zea mays* L.). This result is consistent with long-term rotation experiments which showed that disease potential was maintained by corn. Populations of both races increased in the presence of the malvaceous plants: roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) and okra (*H. esculentus* L.). These species were not susceptible when evaluated in standardized stem-inoculation tests. *P. parasitica* var. *nicotianae* was a weak saprophyte in soil. Populations increased slightly when favorable uncolonized substrates were incorporated into

génétique au black shank. Cette résistance a été renforcée et consolidée par sélection continue parmi les générations des hybrides, dans des conditions très favorables à l'infection. Les lignées orientales PR 1, PR 2, PR 3, PR 4, qui montrent une haute résistance en champ au black shank (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*) ont été développées à l'aide de sélection individuelle continue suivant la méthode pedigree.

Les expériences ont montré que, dans des conditions naturelles d'infection, les variétés commerciales normales ont été attaquées à 30-35% par le black shank, tandis que 3-11 % seulement des variétés nouvellement sélectionnées ont été atteintes.

Parallèlement à la sélection, on a travaillé à l'amélioration du rendement et de la qualité. Les lignées résistantes au black shank donnent un rendement de 37-38 % supérieur à la norme en gardant la même qualité de tabac.

P006 HENDRIX J.W.

(En anglais) Facteurs écologiques affectant les populations du sol en *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, le champignon de la tige noire.

Dept. Plant Pathol., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

De nombreuses observations indiquent que les populations de *Phytophthora parasitica* Dast. var. *nicotianae* (Breda de Haan) Tucker augmentent uniquement comme résultat du parasitisme. Les populations des deux races ont augmenté dans le sol en présence de cv. de tabac sensibles, tels que Burley 21 pour les deux races ou L-8 pour la race 1, ou des cv. de résistance modérée, comme le Burley 37. La plupart des espèces de plantes autres que le tabac n'ont pas exercé d'influence sur les populations du sol. Toutefois, trois plantes non-hôtes ont présenté des augmentations de population. Les populations de la race 0, mais pas de la race 1, ont augmenté en présence du maïs (*Zea mays* L.). Ce résultat confirme les expériences de rotation à long terme qui ont montré que le potentiel de la maladie était maintenu par le maïs. Les populations des deux races augmentent en présence des plantes malvacées roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) et okra (*H. esculentus* L.). Ces espèces ne sont pas sensibles lorsqu'elles sont testées dans des essais d'inoculation standardisés. Le *P. parasitica* var. *nicotianae*

soil, but populations of *Pythium sylvaticum* increased much more. Populations of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* did not increase when tobacco plants were protected by a systemic fungicide, but plant growth was reduced. Growth of nonhosts was also reduced. *P. parasitica* var. *nicotianae* therefore possesses nonspecific mechanisms for pathogenesis which are not related to its extremely specific mechanism for parasitism.

P007 STOKES G.W., SMILEY J.H., HENDRIX J.W.

The use of species resistance for the control of black shank.

Dept. Plant Pathol., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

The species *Nicotiana longiflora* Cav. has been used as a source of resistance to black shank (caused by *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*) in breeding Burley cultivars of *N. tabacum* resistant to the disease. One such breeding line, L-8, was isolated in 1956 and has been used since as a source of resistance and in field plot studies. Results have indicated that the *N. longiflora* resistance induces a population shift in the black shank fungus from the common race, to which L-8 is highly resistant, to race 1, to which L-8 is highly susceptible. The experiences with such resistance over the past 20 years suggest that an approach to the control of black shank should employ *N. tabacum* cultivar Fla. 301 resistance and appropriate cultural practices.

P008 PUZZILLI M.

Vth contribution to the chemical control of *Orobancha ramosa* on tobacco. Ist. Sperim. Tob., Bovolone, Italy.

Broomrape was sown in clay pots. Afterwards, without the tobacco, treatments were made with Compound II and III, of the basic pat-

est un saprophyte faible du sol. Les populations augmentent légèrement lorsque des substrats favorables non-colonisés sont incorporés dans le sol, mais les populations de *Pythium sylvaticum* augmentent beaucoup plus. Les populations de *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* n'augmentent pas lorsque les plantes de tabac sont protégées par un fongicide systémique, mais la croissance des plantes est réduite, de même que celle des plantes non-hôtes. C'est pourquoi, *P. parasitica* var. *nicotianae* possède des mécanismes non spécifiques pour la pathogenèse qui n'ont pas de relation avec son mécanisme extrêmement spécifique pour le parasitisme.

P007 STOKES G.W., SMILEY J.H., HENDRIX J.W.

(En anglais) Utilisation de la résistance spécifique pour lutter contre le black shank.

Dept. Plant Pathol., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

L'espèce *Nicotiana longiflora* Cav. a été utilisée comme source de résistance à *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* dans la culture de cultivars de burley du *N. tabacum* résistant à la maladie. Dans cette lignée de sélection, L-8 a été isolé en 1956 et a été utilisé depuis comme source de résistance et dans les études de parcelles en champ. Les résultats ont indiqué que la résistance de *N. longiflora* induit une mutation de population chez *P. parasitica*, de la race commune, à laquelle le L-8 résiste, à la race 1, à laquelle L-8 est hautement sensible. Les expériences avec une telle résistance au cours des 20 dernières années suggèrent qu'une approche de la lutte contre le pathogène devrait faire appel à la résistance du cultivar *N. tabacum* Fla. 301 et à des pratiques de culture appropriées.

P008 PUZZILLI M.

(En anglais) Cinquième contribution au contrôle chimique de l'*Orobancha ramosa* dans le tabac.

Ist. Sperim. Tob., Bovolone, Italy.

L'*Orobancha* a été semé en pots de terre cuite. Successivement, en absence de tabac, deux essais ont été effectués avec Compound

tern of strigol, natural Striga-stimulant exuded by crop roots (to each pot were added 850 ml of 10 ppm solution). Transplanting was carried out 32 days later, and 17 days later 9 treatments were made (0.2, 0.250, 0.375 g diphenamid in 850 ml Compound III solution per pot; 0.01335, 0.02, 0.0267 g trifluralin in 850 ml Compound III solution per pot; 0.2 + 0.01335 g diphenamid + trifluralin in 850 ml Compound III solution per pot; 0.250 g diphenamid in 850 ml water per pot; 0.02 g trifluralin in 850 ml water per pot). This trial was carried out in a randomized block design.

No injury resulted from any treatment. 73.3 % of the plants in the check plot were infested.

Diphenamid used with Compound III reduced broomrape diffusion from 59.1, 63.6 up to 77.02 %. Acetamide alone (reduction = 45.4 %) performed as well as the above combination, while in the stimulant treated plot, the attack was as high as in the check plot.

Fifteen to twenty days after transplanting a diphenamid suspension is applied at 35 cm band on 75 cm rows (1,000 l/ha with 24.8 kg of acetamide) and distributed in a 25-30 cm soil layer by an overhead irrigation. Soil should be examined for residue.

The use of other methods too (preventive, agronomic, etc.) would be useful for the control.

The research, particularly on the germination stimulants, of which a favorable action against broomrape is foreseen, will be continued.

P009 KOIWA A., KITANO H., SHINOHARA T., KISAKI T., FUKUDA M.

Piperonyl butoxide as a potent protectant against ozone injury to tobacco.
Okayama Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

In the screening test, using an ozone fumigation chamber for effective protectants against ozone injury to tobacco leaves, piperonyl butoxide (PB), which is known as the most popular synergist of pyrethrin insecticides, was found to have high protective

II et III, matières synthétiques semblables au strigol, sécrétion racinaire des cultures et stimulateur naturel de la germination du genre Striga (mouillage de chaque pot avec 850 ml de solution à 10 ppm). Après 32 jours le repiquage a été fait, suivi 17 jours plus tard, par les 9 autres traitements (difénamide: 0.2, 0.250, 0.375 g en 850 ml de solution au Compound III/pot; trifluraline: 0.01335, 0.02, 0.0267 g en 850 ml de solution au Compound III/pot; difénamide + trifluraline: 0.2 + 0.01335 g en 850 ml de solution au Compound III/pot; difénamide: 0.250 g en 850 ml d'eau/pot; trifluraline: 0.02 g en 850 ml d'eau/pot). L'essai a été effectué en bloc randomisé.

Chez le témoin, le parasitage a concerné 73,3 % des plantes. Le difénamide employé avec Compound III a réduit la diffusion de l'Orobanche de 59,1, 63,6 à 77,02 %, mais seule l'acétamide agit, puisque ce dernier tout seul (réduction de 45,4 %) n'a pas été différent de la combinaison ci-dessus, tandis que dans l'essai comportant le stimulant l'attaque a été comme chez le témoin.

Quinze-vingt jours après le repiquage, une suspension au difénamide est appliquée en bande de 35 cm de largeur entre les rangs de 75 cm (10 hl/ha avec 24,8 kg d'acétamide) et, par irrigation aérienne, répartie dans une couche de 25-30 cm de sol. Un examen des résidus dans le sol sera nécessaire pour éviter certains inconvénients. Il sera utile d'employer aussi des moyens extra-chimiques (préventifs-agronomiques, etc.)

La recherche à venir concernera surtout les stimulants de la germination, dont on prévoit qu'ils auront une action positive contre l'Orobanche.

P009 KOIWA A., KITANO H., SHINOHARA T., KISAKI T., FUKUDA M.

(En anglais) Le pipéronyle butoxyde, agent protecteur puissant contre les dommages provoqués par l'ozone sur le tabac.

Okayama Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

Au cours des essais de protection dans une chambre de fumigation par ozone, il est apparu que le pipéronyle butoxyde (PB), connu comme étant le synergiste des insecticides pyréthrines le plus répandu, possède une capacité protectrice élevée contre les dommages

activity. PB was evaluated as the most effective protectant, among more than 100 materials tested, including other methylenedioxyphenyl compounds, other synergists, and chemicals so far reported to be effective. In the field test, spray treatment of PB emulsion proved to be effective in preventing weather fleck.

PB was rather more effective when applied to the upper surface of the leaf than when applied to the lower surface. The protective activity of PB reached to a maximum of four hours after the application to the leaves. These facts may preclude the possibility that the protection by PB results from the destruction of ozone at the leaf surface or closing stomata.

Ozone bubbled into a suspension of isolated chloroplasts inhibited Hill reaction activity. This ozone-induced inhibition was suppressed in the presence of PB, but not in the presence of diphenylamine, an anti-ozonant. Ozone bubbled into the chloroplast suspension caused a marked increase in the production of thiobarbituric acid reactants (TBAR), a test commonly used to assay lipid peroxidation. This TBAR production was effectively inhibited by PB or diphenylamine. The protective mechanism is discussed.

P010 KUBO S., TAKANAMI Y., IMAIZUMI S.

Tobacco viruses in tobacco mesophyll protoplasts: Infection and virus multiplication.

Central Res. Inst. JTS, Japan.

Tobacco mesophyll protoplasts isolated enzymatically from tobacco leaves were inoculated *in vitro* with a cucumber mosaic virus (CMV) or a tobacco mosaic virus (TMV). Up to 98 % of the intact protoplasts became infected when the inoculum containing 1 μ g/ml virus, 1 μ g/ml poly-L-ornithine and 0.025 M phosphate buffer, pH 5.0 for CMV, and pH 5.2 for TMV, was used. Protoplasts isolated from tobacco cvs. Ambalema, TI 448A, and TI 245 were less susceptible than those from Xanthi.

Uptake of ^3H -labelled particles of CMV by the tobacco protoplasts during inoculation depended on the virus and poly-L-ornithine concentrations and on the kind of protoplasts used. The uptake decreased 300-fold in the

produits par l'ozone sur le tabac. PB s'est révélé être l'agent protecteur le plus efficace parmi 100 autres produits soumis aux essais, y compris d'autres composés méthylène-dioxyphényles, synergistes et divers autres produits chimiques réputés efficaces. Au cours des essais en champ, le traitement par asperersion d'émulsions de PB s'est révélé efficace pour éliminer les mouchetures.

L'efficacité de PB est plus élevée lorsqu'il est appliqué sur la partie supérieure de la feuille plutôt que sur sa face inférieure. L'activité protectrice de PB dure au maximum quatre heures après son application sur les feuilles. Ces faits permettent d'écarter l'hypothèse selon laquelle l'effet protecteur de PB provient de la destruction de l'ozone à la surface de la feuille ou de la fermeture des stomates.

L'ozone formant des bulles dans une suspension de chloroplastes isolés a inhibé la réaction de Hill. Cette inhibition induite par l'ozone a pu être supprimée en présence de PB, mais non pas en présence de diphenylamine, un anti-ozonant. L'ozone dans une suspension de chloroplaste provoque une augmentation marquée du taux de production de réagissants à l'acide thiobarbiturique (TBAR) : essai couramment utilisé pour tester la peroxydation des lipides. La production de TBAR a été efficacement inhibée par le PB ou le diphenylamine. Le mécanisme de protection est examiné.

P010 KUBO S., TAKANAMI Y., IMAIZUMI S.

(En anglais) Virus du tabac dans les protoplastes de mésophylle de tabac : infection et multiplication des virus.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

Des protoplastes de mésophylle de tabac isolés enzymatiquement à partir de feuilles de tabac ont été inoculés *in vitro* avec le virus de la mosaïque du concombre (CMV) ou le virus de la mosaïque du tabac (TMV). 98 % des protoplastes intacts sont infectés lorsque l'inoculum contient 1 μ g/ml de virus, 1 μ g/ml de poly-L-ornithine et 0.025 M de phosphate tampon, pH 5.0 pour CMV et pH 5.2 pour TMV. Les protoplastes isolés à partir des cvs de tabac, Ambalema, TI 448A et TI 245 se sont révélés moins sensibles que ceux du Xanthi.

L'absorption de particules de CMV marquées au ^3H par les protoplastes de tabac au cours de l'inoculation est fonction du virus et des concentrations de poly-L-ornithine ainsi que du

absence of poly-L-ornithine. The percentages of the inoculum virus taken up per 10^6 protoplasts of Xanthi and TI 245 were 4.0 and 2.6, respectively.

When Xanthi protoplasts inoculated with CMV were incubated at 28°C in light, infective RNA appeared at 6 h after inoculation and attained to its maximum concentration by 12 to 18 h and thereafter it decreased gradually. A few protoplasts became stainable with fluorescent antibody at 6 h after inoculation and the percentage of fluorescing protoplasts increased up to 24 h.

Five species of CMV-RNA's were detected by polyacrylamide gel electrophoresis of nucleic acid extracted from the infected protoplasts. It was found that both RNA-1 and RNA-2, larger RNA's, accumulated in much smaller amounts than the other three RNA species of CMV.

P011 LUKIĆ A.M., ARANDJELOVIĆ O.Z.,
SOLDATOVIĆ M.S., KILIBARDA R.B.

Studies of the antiviral activity of
some phytoncicide plants on tobacco
mosaic virus (TMV).

*Tob. Inst. ; Inst. Medic. Plants,
Beograd, Yugoslavia.*

The fluid extracts of some plants and tobacco seeds were examined for their antiviral activity on tobacco mosaic virus (TMV).

The authors undertook these studies because of the virus damage to tobacco in Yugoslavia. The authors examined the antiviral effects of the liquid extracts of 30 kinds of higher plants which belong to the families Amaryllidaceae, Betulaceae, Caryophyllaceae, Compositae, Cruciferae, Cupressaceae, Ericaceae, Hyperaceae, Labiatae, Liliaceae, Mimosaceae, Pinaceae, Ranunculaceae and Solanaceae, of about ten lower plants. The lichens (the lower plants) were collected from trees (pine trees, olive trees, fig trees, pistachios) and stones.

The kinds of lichens tested will be reported. The studies showed that the fluid extracts of 16 of the higher 30 plants which were examined possessed antiviral activity on TMV. The inhibition ranged from 46 % up to 82 %, depending on the kind of plant, the dilution was 1 : 10, and time of inoculation. The fluid extract from the germinated tobacco seeds

choix des protoplastes utilisés. L'absorption est réduite de 300 fois s'il n'y a pas de poly-L-ornithine.

Les pourcentages de virus inoculés absorbés par 10^6 de protoplastes de Xanthi et TI 245 ont été respectivement de 4,0 et 2,6.

Lorsque les protoplastes Xanthi inoculés avec CMV sont incubés à 28°C , à la lumière, le RNA infectieux apparaît 6 h après l'inoculation et atteint sa concentration maximale 12 à 18 h après, puis se réduit peu à peu. Quelques protoplastes sont susceptibles de se colorer avec un anticorps fluorescent 6 h après l'inoculation et le pourcentage de protoplastes fluorescents s'accroît au cours des 24 h suivantes.

Cinq espèces de CMV-RNA ont été identifiées par électrophorèse de gel polyacrylamide, dans l'acide nucléique extrait des protoplastes infectés. On a remarqué que les deux RNA les plus grands, RNA-1 et RNA-2, se sont accumulés en quantité bien inférieure aux trois autres espèces de RNA de CMV.

P011 LUKIĆ A.M., ARANDJELOVIĆ O.Z.,
SOLDATOVIĆ M.S., KILIBARDA R.B.

(En anglais) Etudes sur l'activité anti-
virale de certaines plantes phytocides
vis-à-vis de TMV.

*Tob. Inst. ; Inst. Medic. Plants,
Beograd, Yugoslavia.*

Le sujet de ces études concerne les recherches effectuées sur les effets de phytocides extraits de jus de certaines plantes supérieures et inférieures vis-à-vis de TMV.

Les auteurs ont entrepris ces recherches parce que le problème des virus du tabac est devenu sérieux et pressant pour notre industrie du tabac.

Les auteurs ont examiné l'effet anti-viral de jus frais, extrait de 30 sortes de plantes supérieures qui appartiennent aux familles suivantes : Amaryllidaceae, Betulaceae, Caryophyllaceae, Compositae, Cruciferae, Cupressaceae, Ericaceae, Hyperaceae, Labiatae, Liliaceae, Mimosaceae, Pinaceae, Ranunculaceae et Solanaceae, ainsi qu'environ une dizaine de sortes (*) de lichens, appartenant aux plantes inférieures. Ces lichens ont été prélevés sur des arbres (pins, oliviers, figuiers et pistachiers) et sur des pierres.

Les résultats des examens montrent que le jus de 16 sortes de plantes supérieures, parmi les 30 qui ont fait l'objet de l'examen, possèdent

showed a high antiviral activity (up to 90 %). The lichens also showed an exceptionally strong antiviral effect on TMV.

P012 MICKOVSKI J., TODOROVSKI B.V.

(In French) *Lycopersicum Virus 3* on tobacco in Yugoslavia.

Inst. Tab., Prilep, Yougoslavie.

Lycopersicum Virus 3 (TSWV) causes serious damage to tobacco in Yugoslavia. In 1971, in Macedonia, the disease affected 1,480 ha (out of a total 3,650 ha) and caused the loss of 750 tons of tobacco of an estimated value of 10,857,980.00 Din. Yugo.

After inoculation tobacco reacts in several ways: necrotic rings appear, or leaves crinkle (leaf deformed) or, finally, the top of the plant rolls up. The disease is identified on a series of test plants: *N. tabacum* (Otlja, Prilep, Džebel, Stolac 17), *N. glutinosa*, *N. rustica*, *Capsicum annuum*, *Datura stramonium*, *Zinnia elegans*, *Solanum tuberosum* and *Petunia hybrida*.

In vitro, the infectious sap is stable for only a short period of time and becomes inactive in four hours. Its ultimate dilution point is 1/5,000 to 1/10,000, the inactivation temperature being in the range of 42 to 44 °C.

Chemical analysis of some *N. tabacum* var. infected with L.V.3 showed an increase in the amount of protein, total nitrogen and ash and a decrease in soluble carbohydrates, polyphenols and nicotine. Correlatively, tobacco quality is impaired and its taste modified.

When physical properties were examined, decreases in weight per surface unit (of 11.82 g/m²), and water retention capacity (7.05 %) were observed along with an increase in pH (from 5.58 to 6.12), fire holding capacity and lamina thickness (due to leaf distortion).

A study of varietal susceptibility to this virus showed that *N. tabacum* var. Bell 61-10, Paraguay, *N. digluta* and *N. velutina* were the

une activité anti-virale renforcée vis-à-vis de TMV. Le degré d'inhibition a varié, allant de 46 % à 82 % selon la sorte de plante lorsque la dilution était de 1:10 et 6 heures avant l'inoculation. L'extrait de semences de tabac germées a présenté une forte activité antivirale qui s'est développée jusqu'à 90 % d'inhibition. De la même façon, les lichens ont révélé une activité phytocide exceptionnellement forte.

(*) La détermination des sortes de lichens sera réalisée plus tard et elle sera présentée dans le rapport.

P012 MICKOVSKI J., TODOROVSKI B.V.

Lycopersicum Virus 3 sur le tabac en Yougoslavie.

Inst. Tab., Prilep, Yougoslavie.

En Yougoslavie, *Lycopersicum Virus 3* (TSWV) provoque de sérieux dommages sur le tabac. En Macédoine, en 1971, la maladie s'est manifestée sur 1 480 ha (sur 3 650 au total) et a entraîné une perte de 750 tonnes estimée à 10 857 980,00 dinars yougoslaves.

Après inoculation, le tabac réagit de plusieurs façons: soit par des anneaux nécrotiques, soit par des crispations (déformations de la feuille), soit enfin par un enroulement du sommet de la plante. L'identification est réalisée grâce à une série de plantes-test: *N. tabacum* (Otlja, Prilep, Džebel, Stolac 17), *N. glutinosa*, *N. rustica*, *Capsicum annuum*, *Datura stramonium*, *Zinnia elegans*, *Solanum tuberosum* et *Petunia hybrida*.

In vitro la stabilité du jus infectieux est assez courte et il est inactif après 4 heures. Son point limite de dilution est de 1/5 000 à 1/10 000 et sa température d'inactivation est comprise entre 42 et 44 °C.

L'analyse chimique de quelques variétés de *N. tabacum* infectés par L.V.3 a permis de constater une augmentation de la quantité de matière protéique, de l'azote total, des cendres et une diminution des hydrates de carbone solubles, des polyphénols et de la nicotine. Corrélativement la qualité du tabac est altérée et son goût modifié.

En ce qui concerne les propriétés physiques, on enregistre d'une part, une diminution de la densité superficielle (de 11,82 g/m²), du pouvoir de rétention de l'eau (7,05 %) et d'autre part, une augmentation du pH (de 5,58 à 6,12) de la combustibilité et de l'épaisseur du limbe (à cause des déformations

least susceptible.

Comparative trials for the control of *Thrips tabaci* (L.V.3 vector) demonstrated that Di Trapex (50 ml/m²) and Furadan G. 10 (60 kg/ha) gave the best results for pre-transplantation soil treatment.

P013 AVIGLIANO M., CIMMINO C.,
SORRENTINO C.

New experimental fungicides for the
control of tobacco blue mold.

Ist. Sperim. Tab., Scafati, Italy.

Three new experimental fungicides were tested for the control of tobacco blue mold on Burley Gran Reddito and compared with Propineb (70 % a.i.) and Mancozeb (80 % a.i.). These new products are DPX 3217 (2-cyano-N-ethylaminocarbonyl-2-methoxyimino acetamide in an 80 % a.i. formula and mixed with Mancozeb), SC₁ and SC₂ (formula containing 50 % a.i.).

These fungicides are used at 3 strengths and applied with a hand operated apparatus every five days (Propineb, Mancozeb, DPX) and once a week or fortnight (SC₁ and SC₂). Treatments were first applied when blue mold was observed in June and continued until July when middle leaf was harvested. Four observations were made using the CORESTA scale.

The best results were obtained with 40 to 60 g/hl SC₁ and SC₂ sprayed once a week, phytotoxic symptoms being observed with 100 g/hl. DPX (at 28.4 g/hl) mixed with Mancozeb (at 250 g/hl) had a better fungicidal effect than Propineb or Mancozeb used alone. The systemic action of SC₁ and SC₂ was tested by watering each plant with 250 ml of a solution of these products twelve days after transplanting. No blue mold was observed with the largest doses but mild signs of phytotoxicity were observed on the lower leaves of plants which had received 1 g of fungicide.

foliaires).

Une étude de la sensibilité variétale à ce virus a montré que les Nicotianées les moins sensibles étaient *N. tabacum* var. Bel 61-10, Paraguay, *N. digluta* et *N. velutina*.

Pour la lutte contre *Thrips tabaci* (agent vecteur de L.V.3) des essais comparatifs avec plusieurs pesticides ont permis de préciser que Di Trapex (50 ml/m²) et Furadan G.10 (60 kg/ha) donnaient les meilleurs résultats par traitement du sol avant transplantation.

P013 AVIGLIANO M., CIMMINO C.,
SORRENTINO C.

(En anglais) Nouveaux fongicides expérimentaux pour la lutte contre le mildiou du tabac.

Ist. Sperim. Tab., Scafati, Italy.

Trois nouveaux fongicides expérimentaux mis en comparaison avec le propinèbe (70 % m.a.) et le mancozèbe (80 % m.a.) ont été utilisés dans des essais de lutte contre le mildiou du tabac sur Burley Gran Reddito. Ces nouveaux produits sont appelés DPX 3217 (2-cyano-N-éthylaminocarbonyl-2-méthoxyimino acétamide formulé à 80 % de m.a. et mélangé avec mancozèbe), SC₁ et SC₂ (formulé à 50 % m.a.)

Les fongicides ont été employés à trois doses et appliqués, à l'aide d'un appareil manuel, tous les cinq jours (propinèbe, mancozèbe, DPX) et tous les sept et quinze jours (SC₁ et SC₂). Les traitements ont été effectués depuis l'apparition du mildiou en Juin jusqu'en Juillet date de la récolte des feuilles médianes. Quatre relevés ont été faits en appliquant l'échelle CORESTA.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec SC₁ et SC₂ pulvérisés tous les sept jours à raison de 40 à 60 g/hl alors que des symptômes de phytotoxicité sont apparus à 100 g/hl. Les effets fongicides de DPX (à 28.4 g/hl) mélangé au mancozèbe (à 250 g/hl) sont supérieurs à ceux enregistrés avec propinèbe ou mancozèbe utilisés seuls et à ceux des parcelles non traitées.

L'action systémique de SC₁ et SC₂ a pu être vérifiée en arrosant chaque plante douze jours après la transplantation avec 250 ml d'une solution des produits. Avec les doses les plus importantes aucune attaque de mildiou n'a été détectée mais des indices bénins de phytotoxicité ont été décelés sur les feuilles basses de plantes ayant reçu 1 g de fongicide.

P014 TOŠIĆ-KRSMANOVIĆ L.

The importance of the fungicide Karathane as an inhibitor of sporulation of *Peronospora tabacina* Adam.

Tob. Inst., Beograd, Yugoslavia.

The possibility of using the fungicide Karathane (dinocap) to inhibit the sporulation of *Peronospora tabacina* Adam was investigated employing artificially infected tobacco variety Virginia Golden Cure.

The fungicide formulation EC containing 50 % active ingredient was used at concentrations of 0.01, 0.03 and 0.04 %. Tobacco plants were sprayed with the fungicide two days prior to inoculation and one, two and three days after inoculation.

The fungicide inhibited sporulation when leaves were sprayed on underside only, or both sides, but not if sprayed on top of the leaf only.

Inhibition of sporulation was detected at all levels of application and times of application, but the extent of inhibition was proportional to dose and also dependent on time of spraying with respect to inoculation.

P015 VULETIĆ N.

Effect of blue mold on chemical composition of flue-cured tobacco in Yugoslavia.

Tobacco Inst., Zagreb, Yugoslavia.

After 1960, blue mold caused severe losses in all types of tobacco grown in Yugoslavia. Field protection became costly, not effective and unpopular among tobacco growers. That was the reason for extensive research in development of the resistant varieties. Presently, flue-cured varieties in Drava valley possess moderate tolerance to blue mold, but in Sava valley, where varieties susceptible to blue

P014 TOŠIĆ-KRSMANOVIĆ L.

(En anglais) Importance du fongicide Karathane comme inhibiteur de sporulation du *Peronospora tabacina* Adam.

Tob. Inst., Beograd, Yugoslavia.

On étudie la possibilité de l'emploi du fongicide Karathane (dinocap) comme inhibiteur de sporulation du *Peronospora tabacina* Adam. L'étude a été effectuée sur la variété Virginia Golden Cure dans des conditions d'infection artificielle.

Le fongicide se présentait sous la formule EC avec 50 % m.a. et a été utilisé aux concentrations de 0,01, 0,03 et 0,04 %.

La pulvérisation a été pratiquée deux jours avant l'inoculation d'une part et, un, deux et trois jours après l'inoculation, d'autre part. On a trouvé que le fongicide Karathane empêchait la sporulation du *Peronospora tabacina*. Les plantes infectées qui ont fait l'objet d'un traitement au fongicide n'ont présenté aucune sporulation ou celle-ci a été très faible.

Le fongicide a empêché la sporulation seulement lorsque la pulvérisation a été effectuée sur les deux faces de la feuille ou au moins sur le côté inférieur. Lorsqu'elle a été faite sur la face supérieure, la sporulation n'a pas été empêchée.

L'inhibition de la sporulation s'est manifestée avec les trois concentrations du fongicide utilisées au cours des expériences, et aussi pour les variantes « jour de vaporisation ».

Cependant, on a pu noter une légère différence d'intensité de sporulation d'après la concentration du fongicide et d'après les jours de traitement par rapport à l'inoculation.

P015 VULETIĆ N.

(En anglais) Effet du mildiou sur la composition chimique du flue-cured en Yougoslavie.

Tobacco Inst., Zagreb, Yugoslavia.

A partir de 1960, le mildiou a été la cause de pertes importantes pour toutes les sortes de tabac cultivées en Yougoslavie. Les frais de production ont augmenté et cette culture est devenue impopulaire parmi les cultivateurs de tabac yougoslaves. Pour cette raison, des recherches importantes ont été entreprises pour la mise au point de variétés résistantes. A l'heure actuelle, les cv. de flue-cured cultivés

1000878421

mold are grown, lower parts of leaves are affected each year.

Analytical data show that the components which contribute to quality decreased while those which are not needed for quality increased significantly in diseased leaves. Total sugar content fell from more than 28 % in healthy to less than 7 % in diseased leaves. Total nitrogen increased from 1.60 % in healthy to 2.20 % in affected leaves. The protein nitrogen content increased from 1.05 % in healthy to 1.45 % in leaves with blue mold. Soluble nitrogen fractions were higher in diseased tobacco. Nicotine and nornicotine did not change significantly. Tobacco injured with blue mold produced twice as much ash (27 %) as the healthy leaves from the same stalk position (12 %). Potassium, calcium and magnesium for that reason are higher in diseased leaves. Thus the quality constituents which were examined all decreased with the exception of the alkaloids and potassium.

P016 SHAW M.J.P.

Economic injury levels for some insect pests of field tobacco.

Tob. Res. Board., Salisbury, Rhodesia.

An essential feature of a practical pest management system for tobacco is the realistic assessment of pest infestation densities that result in sufficient injury to warrant the use of chemical control measures. In a simple analysis, insect injury either results in the death of a plant or the destruction of some of its tissue. Death is generally more common in recently planted tobacco attacked by soil pests and the influence of this type of damage on subsequent yield and quality of a crop can often be reduced to the consideration of the effect of missing plants, destroyed at various times after transplanting and compensated for mainly by adjacent plants. The consequences

dans la vallée de Drava présentent une tolérance modérée au mildiou, mais, dans la vallée de Sava, où des variétés sensibles au mildiou sont cultivées, les parties inférieures des feuilles sont encore attaquées chaque année. Si l'on compare la composition chimique des feuilles attaquées et saines, on constate que les composants chimiques, souhaitables pour la qualité, diminuent, tandis que ceux qui sont indésirables de ce point de vue augmentent considérablement dans les feuilles malades. La teneur totale en sucre tombe de plus de 28 % dans les feuilles saines à moins de 7 % dans les feuilles malades. La teneur totale en azote passe de 1,60 % dans les feuilles saines à 2,20 % dans les feuilles attaquées. La teneur en azote protéique tombe de 1,05 % dans les feuilles saines à 1,45 % dans les feuilles mildiouées. Les fractions d'azote soluble sont plus importantes dans le tabac attaqué. La nicotine et la nornicotine ne sont pas modifiées de façon significative. Le tabac endommagé par le mildiou présente deux fois plus de cendres (27 %) que les feuilles saines, prélevées aux mêmes positions sur les tiges (12 %) et le potassium, le calcium et le magnésium sont, par conséquent, en plus grande quantité dans les feuilles malades.

Ainsi, parmi les constituants chimiques analysés, présentant une importance positive pour la qualité, tous, à l'exception du potassium et des alcaloïdes, évoluent dans un sens négatif.

P016 SHAW M.J.P.

(En anglais) Niveaux économiques des ravages provoqués par certains insectes dans les plantations de tabac.

Tob. Res. Board., Salisbury, Rhodesia.

Une particularité essentielle d'un système pratique de lutte contre les ravageurs du tabac est l'évaluation réaliste de l'intensité de l'infestation et de l'endommagement justifiant l'emploi des produits chimiques. Par une simple analyse le dégât provoqué par l'insecte résulte soit la mort de la plante ou la destruction de certains de ses tissus. La mort est généralement plus commune au tabac récemment planté qui est attaqué par les insectes nuisibles du sol. L'influence de ce genre de dégâts sur la récolte suivante et la qualité du rapport peut être ramenée à une constatation de l'effet des plantes manquantes qui sont détruites parfois après le repiquage et com-

of the destruction or disfiguration of tissue are rather more complex and the processes of compensation within and between plants are more difficult to measure and define. Some of the problems encountered in assessing economic injury levels for some insect pests of tobacco in central and southern Africa are discussed with particular reference to plants killed in the first 4 weeks after transplanting and the destruction of leaf tissue by the tobacco budworm (*Heliothis armigera*) and laceworm (*Spodoptera littoralis*).

P017 SIDOR Č., TODOROVSKI B.V., VASILEV S.L.

A contribution to the investigation of diseases of *Heliothis armigera* (Hbn) caused by microorganisms in Macedonia.

Pasteur Inst., Novi Sad ; Tob. Inst., Prilep, Yugoslavia.

In our investigation we stated, that in some years the diseases appear in epizootes, and the planned control measures have not been necessary. In Macedonia *Heliothis armigera* suffers and dies of polyhedral virus diseases of nuclear type. Larvae and pupae of *H. armigera* very often suffer from bacteriosis and mycosis which are now under investigation. Microsporidia have been also found in dead and diseased larvae of this species.

P018 CHILDS D.P., FLETCHER L.W.

Protection of stored tobacco from insect damage with case liners or overwraps.

Agric. Res. Service; USDA, Richmond, USA.

The cigarette beetle, *Lasioderma serricornis* (F.) is recognized as one of three species of stored-product insects capable of making entry into all food-packaging materials except glass

pensées, principalement par les plantes voisines. Les conséquences de la destruction ou la défiguration du tissu sont plutôt plus compliquées et la procédure de compensation dans et entre les plantes sont plus difficiles à mesurer et définir. Certains problèmes rencontrés dans l'évaluation des niveaux de dommages économiques pour certains insectes ravageurs qui attaquent le tabac en Afrique Centrale et du Sud sont considérés, principalement en faisant référence aux plantes mortes dans les quatre premières semaines après leur repiquage et la destruction du tissu des feuilles par le ver de bourgeon (*Heliothis armigera*) et le ver dentelle (*Spodoptera littoralis*).

P017 SIDOR Č., TODOROVSKI B.V., VASILEV S.L.

(En anglais) Contribution à l'étude des maladies chez *Heliothis armigera* provoquées par les microorganismes, en Macédoine.

Pasteur Inst., Novi Sad ; Tob. Inst., Prilep, Yugoslavia.

Dans nos recherches, nous avons confirmé, que, durant certaines années, les maladies apparaissent sous forme d'épizootie, et qu'il n'est pas nécessaire alors d'appliquer les mesures de lutte contre l'insecte nuisible. En Macédoine, *Heliothis armigera* est attaqué et détruit par le virus polyédrique de type nucléaire. Les chenilles et les nymphes de *H. armigera* sont très souvent atteintes de bactérioses et de mycoses, qui sont chez nous en cours d'expérimentation. De même, des microsporidies ont été trouvées dans les chenilles mortes ou malades de cet insecte.

P018 CHILDS D.P., FLETCHER L.W.

(En anglais) Protection du tabac stocké contre les dommages attribuables aux insectes, par des doublures de caisse ou des enveloppes.

Agric. Res. Service; USDA, Richmond, USA.

Le Lasioderme, *Lasioderma serricornis* (F.), est reconnu comme l'une des trois espèces d'insectes des produits stockés, capables de pénétrer dans tous les matériaux d'emballage

and metal. In our tests we found the promptness of entry was determined by the type of packaging material. In a confined test arena, sheets resistant to penetration were 1 mil polycarbonate, 1.5 mil polypropylene, 4 mil polyethylene and 8 and 10 mil spunbonded polyethylene. Sheets penetrated in 48 h or less were 0.7 mil cellophane, spunbonded nylon in weights of 0.3 to 1.5 oz per yd² and 5 mil spunbonded polyethylene. The control film was 30 lb Kraft paper and was penetrated in about 48 hours. As liners in cardboard cases packed with flue-cured tobacco and after a storage period of not less than 1 year, sheets with the least number of insect penetration holes were 10 mil spunbonded polyethylene. The average number of penetration holes per liner was 0.2 with spunbonded polyethylene, 7.0 polypropylene, 18.5 polycarbonate, 60.5 polyethylene, and 143.0 control (paper-asphalt-paper). Flue-cured tobacco packed as a bale and overwrapped with spunbonded polyethylene was protected for more than a year from insect damage when the overwrap was sealed and there was no mechanical impairment. The advantages of spunbonded polyethylene sheets over other sheets which also restricted insect entry are its high tensile tear strength, toughness, and porosity which permits entry of fumigant. These characteristics lend themselves readily to packaging needs of the tobacco industry.

P019 IZQUIERDO A.T.

Animals parasiting tobacco in Spain.
Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

Nematodes (*Meloidogyne incognita*) are the most widespread among the pests causing damage to tobacco grown in Spain (90 % of plants affected in the Cáceres, Sevilla, Toledo and Navarra regions).

Aphids (*Myzodes persicae*) are very frequently mentioned. Aleurodes (*Asterochiton vaporariorum*) were mentioned in certain cases.

pour aliments, sauf le verre et le métal. Dans nos essais, nous avons trouvé que la vitesse de pénétration était fonction du type de matériel d'emballage. Dans une enceinte close pour essais, les feuilles résistantes à la pénétration ont été le polycarbonate de 1 mil, le polypropylène de 1.5 mil, le polyéthylène de 4 mil et le polyéthylène filé-collé de 8 et 10 mil. Les feuilles traversées en un temps inférieur à 48 heures ont été la cellophane de 0.7 mil, le nylon filé-collé de 10 à 51 g/m² et le polyéthylène filé-collé de 5 mil. La pellicule témoin était le papier kraft de 13.60 kg; elle a été traversée en 48 heures environ. Comme doublures de caisses-carton, pleines de tabac flue-cured, les feuilles ont subi une période de stockage d'un an au moins; celles ayant le plus petit nombre de trous d'insectes ont été celles en polyéthylène filé-collé de 10 mil. Le nombre moyen des trous par feuille de doublure a été 0,2 pour le polyéthylène filé-collé, 7,0 pour le polypropylène, 18,5 pour le polycarbonate, 60,5 pour le polyéthylène et 143,0 pour la pellicule témoin (papier-asphalte-papier). Le tabac flue-cured mis en balle et enveloppé de feuilles de polyéthylène filé-collé a été protégé pendant plus d'un an contre les dommages attribuables aux insectes, pour autant que l'emballage ait été scellé et qu'il n'ait pas été déchiré par un moyen mécanique.

Les avantages des feuilles de polyéthylène filé-collé sur les autres feuilles qui, elles aussi, ont réduit les entrées d'insectes, sont sa grande résistance à la tension et à la déchirure, sa dureté et sa porosité qui permet l'entrée des fumigants. Ces caractéristiques répondent bien aux besoins de l'industrie tabacole pour ses emballages.

P019 IZQUIERDO A.T.

(En anglais) Animaux parasites du tabac en Espagne.
Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

Parmi les ravageurs qui provoquent des dégâts sur le tabac cultivé en Espagne, les nématodes (*Meloidogyne incognita*) sont les plus importants (90 % des plantes attaquées dans la région de Cáceres, Séville, Tolède et Navarra). Les pucerons (*Myzodes persicae*) sont très fréquemment cités. Dans certains cas on rencontre des aleurodes (*Asterochiton vapora-*

Various Heteroptera are also virus vectors. Lepidoptera caterpillars attack tobacco after transplanting: — *Peridroma saucia* in the majority of cases but also *Triphorna pronuba* and *Euxoa segetum*. Young leaves are attacked by *Spodoptera littoralis* (black worm) and *Phytometra gamma*, and capsules by *Heliothis armigera*. The presence of leaf mite (*Phthorimaea operculella*) is often reported, especially in the regions of Seville, Cordoba and Cáceres. Another Lepidoptera, the « barn mite » (*Ephestia elutella*) also causes damage. Among the Coleoptera, *Lasioderma serricornis* causes very serious damage in barns or fermentation centers (especially in 1933-34 and 1966). In the field, tobacco stalks may be attacked by wireworms (*Agriotes lineatus*) which tunnel, or by some *Tenebrionidae* which eat away the base of the plant. Finally, the tobacco plant may be attacked by various Orthoptera (crickets) and some damage may be caused by *Armadillidium vulgare* (wood louse), *Tetranychus telarius* (mite) or *Blaniulus guttulatus* (on seedbeds in 1967).

riorum). Différents Heteroptera sont aussi vecteurs de virus.

Des chenilles de Lépidoptères attaquent les tabacs après leur transplantation: *Peridroma saucia* dans la majorité des cas, mais aussi *Triphorna pronuba* et *Euxoa segetum*. Les jeunes feuilles sont attaquées par *Spodoptera littoralis* (ver noir) et par *Phytometra gamma*, les capsules par *Heliothis armigera*. La présence de la mite des feuilles (*Phthorimaea operculella*) est souvent signalée et on la rencontre dans les régions de Séville, de Córdoba et de Cáceres. Toujours parmi les Lépidoptères la mite de séchoir (*Ephestia elutella*) provoque aussi des dégâts.

Dans l'ordre des Coléoptères, *Lasioderma serricornis* provoque de très graves dommages dans les séchoirs ou les Centres de Fermentation (surtout en 1933-1934 et 1966). Sur le champ, les tiges des tabacs peuvent être attaquées par les vers fil de fer (*Agriotes lineatus*) qui pratiquent des galeries ou par quelques *Tenebrionidae* qui rongent la base de la plante.

Enfin la plante de tabac peut être attaquée par divers Orthoptères (criquets) et quelques dommages sont parfois imputables: *Armadillidium vulgare* (cloporte), *Tetranychus telarius* (acarien) ou *Blaniulus guttulatus* (sur semis en 1967).

P020 DI MURO A.

Various plants resistance to root-knot tobacco nematodes:

Ist. Sperim. Tab., Scafati, Italy:

Experiments were carried out in Scafati during years 1969-1975 to screen material to control *M. incognita* on tobacco by crop rotations.

Cultivars of tomato, pepper and egg plant, grasses, agrarian and ornamental plants were examined. Plants were infected by means of tobacco roots severely galled by *M. incognita*. Resistance was determined by noting gallings and *M. incognita* egg masses on roots.

The following crops appeared resistant and suitable for employment in succession with tobacco: *Arachis hypogea* cv. Bunch, barley, *Capsicum annuum*, castor, *Cajanus cajan*, *Chloris gayana*, corn, *Eragrostis curvula*, fennel, field cabbage, garlic, *Gossypium hirsutum*, *Lolium italicum*, *Lotonis bainesi*, *Lotus corniculatus*, *Macroptilium atropurpureum*, mustard, onion, *Panicum maximum*, *Poa pratensis*,

P020 DI MURO A.

(En anglais) Résistance de différentes plantes aux nématodes gallicoles.

Ist. Sperim. Tab., Scafati, Italy.

Afin d'évaluer la résistance de diverses récoltes aux nématodes produisant des galles sur le tabac, des expériences se sont déroulées à Scafati entre les années 1969-1975. L'objectif visé était d'établir des informations utilisables pour la lutte contre *M. incognita* sur le tabac par assolement.

On a essayé des cv. de tomate, poivre et aubergine, déjà sélectionnés dans différents pays pour leur résistance aux galles, ainsi que des herbes et des plantes agricoles et ornementales. Ces plantes ont été infestées au moyen de racines de tabac sévèrement nouées par *M. incognita*; la résistance a été évaluée d'après les nodosités et les masses d'œufs de *M. incognita* présentes sur les racines.

Les récoltes suivantes se sont avérées résistantes et appropriées pour l'emploi en assole-

1000878425

Polygonum fagopyrum, rape seed, *Sesamum indicum*, sorghum, tomato cvs. (Anahu, Martarum, Monita, Montflavet, Nemared, n° 62, Piernita, Romita, VF-N8), *Vigna sinensis*, yellow mile, wheat, *Ageratum* sp., *Aster* sp., *Gaillardia* sp., *Gazania* sp., *Mathiola* sp., *Tagetes* sp., *Zinnia* sp.

The following plants should not be used sequentially with tobacco in view of severe root knotting and numerous *M. incognita* egg masses: bean, cauliflower, cucumber, egg plant and cv. Matalè, *Helianthus* sp. and cv. Mammoth, lentil, lettuce, *Lycopersicon pimpinellifolium*, melon cv. Halis Best, pea, pepper cv. n° 1, potato, tomato cvs. (Homestead, Mora, S. Marzano, Rutgers), *Trifolium incarnatum*, *Trifolium pratense*, water melon, cv. Sugar-baby, *Althea rosea*, *Beris sempervirens*, *Calendula* sp., *Campanula media*, *Dahlia* sp., *Elicrysium* sp., *Nasturtium* sp., *Petunia* sp., snapdragon, *Verbena ibrida*, *Viola tricolor maxima*.

Research is continuing.

ment avec le tabac : *Arachis hypogea* et cv. Bunch, orge, *Capsicum annuum*, castor, *Cajanus cajan*, *Chloris gayana*, maïs, *Eragrostis curvula*, fenouil, chou de champ, ail, *Gossypium hirsutum*, *Lolium italicum*, *Lotonis bainesi*, *Lotus corniculatus*, *Macroptilium atropurpureum*, moutarde, oignon, *Panicum maximum*, *Poa pratensis*, *Polygonum fagopyrum*, colza, *Sesamum indicum*, sorgho, tomate cv. (Anahu, Martarum, Monita, Montflavet, Nemared, n° 62, Piernita, Romita, VF-N8), *Vigna sinensis*, millet jaune, blé, *Ageratum* sp., *Aster* sp., *Gaillardia* sp., *Gazania* sp., *Mathiola* sp., *Tagetes* sp., *Zinnia* sp.,

Les plantes suivantes – (à éviter en assolement avec le tabac) – ont présenté des racines sévèrement nouées et de nombreuses masses d'œufs. *M. incognita*: fève, chou-fleur, concombre, aubergine et cv. Matalè, *Helianthus* sp., et cv. Mammoth, lentille, laitue, *Lycopersicon pimpinellifolium*, melon cv. Halis Best, pois, poivre et cv. n° 11, pomme de terre, tomates (Homestead, Mora, S. Marzano, Rutgers), *Trifolium incarnatum*, *Trifolium pratense*, pastèque, cv. Sugar-baby, *Althea rosea*, *Beris sempervirens*, *Calendula* sp., *Campanula media*, *Dahlia* sp., *Elicrysium* sp., *Nasturtium* sp., *Petunia* sp., antirrhinum, *Verbena ibrida*, *Viola tricolor maxima*.

Les recherches se poursuivent.

P021 DI MURO A.

Further trials on root-knot tobacco nematodes control by three years crop rotations.

Ist. Sperim. Tab., Scafati, Italy.

Using resistant plants and Burley in the third year, a three-year rotation was carried out in Scafati to control *Meloidogyne incognita* in sandy soil in which tobacco has been grown previously.

The first year (1974), *Eragrostis curvula*, sorghum, marigold, peanut, tobacco and tomato cv. Piernita were utilized in two replications; the second year, in the same field, were grown corn, onion and tobacco, in four replications. Tobacco was grown on the whole trial field in the third year.

Each plot was sampled for nematodes each year before and after harvesting. Roots were inspected for root-knot galls and egg masses to determine effects of resistant plants on tobacco

P021 DI MURO A.

(En anglais) Essais supplémentaires sur la lutte contre les nématodes gallicoles par assolement annuel.

Ist. Sperim. Tab., Scafati, Italy.

Dans le but de lutter contre *Meloidogyne incognita* par la culture de plantes résistantes et en nous basant sur des expériences antérieures, des assolements triennaux, s'achevant avec du tabac burley, ont été effectués à Scafati sur un terrain sablonneux où du tabac avait été cultivé précédemment.

La première année (1974), *Eragrostis curvula*, sorgho, souci, arachide, tabac et tomate cv. Piernita ont été utilisés en deux répétitions; au cours de la seconde année, on a fait pousser, dans le même champ, maïs, oignon et tabac en quatre répétitions. Du tabac a été cultivé sur tout le champ d'essai au cours de la troisième année.

Chaque année, on a prélevé des échantillons

(2nd and 3rd years). Also tobacco yield and quality were determined and compared with controls.

Other than *M. incognita* no other plant parasitic nematodes species or genera were found in sufficient numbers to suggest their importance in tobacco production.

E. curvula, marigold, peanut, sorghum and tomato cv. Piernita (1974), corn and onion (1975), showed full-grown roots without gallings and egg masses (corn only had slight gallings with very few egg masses); their cultivation depressed density of *M. incognita* significantly. Tobacco control roots appeared severely galled in the first year, while in the second year they were less knotted when preceded by resistant crops.

Using a two-year crop rotation, only slightly beneficial effects were obtained with peanut-tobacco, marigold-tobacco and sorghum-tobacco. A three-year crop rotation is decidedly better.

de nématodes dans chaque lot, avant et après récolte des plantes, sur les racines desquelles on a examiné la présence de galles dues au nématodes et de masses d'œufs. Afin de déterminer l'influence des plantes résistantes sur les dommages causés au tabac par les nématodes (seconde et troisième années), le rendement en poids du tabac a également été évalué et les caractéristiques principales (nématodes, nodosités du tabac et rendement en poids) ont été comparées avec celles des productions continues de tabac par la détermination L.S.D. *Meloidogyne incognita* a été identifiée par sa configuration périnéale; aucune autre espèce ou genre du parasite n'a été découvert en quantité suffisante pour jouer un rôle dans la production du tabac.

Eragrostis curvula, souci, arachide, sorgho et tomate cv. Piernita (1974), maïs et oignon (1975) ont présenté des racines complètement développées sans nodosités ni masses d'œufs (seul le maïs présentait des nodosités légères avec très peu de masses d'œufs); leur culture a considérablement diminué la densité de *M. incognita*. Les racines de tabac se sont avérées fortement nouées pendant la première année, tandis que pendant la seconde, moins de nodosités ont été observées, lorsque la récolte avait été précédée par d'autres plus résistantes. En ce qui concerne l'assolement en deux années, des résultats positifs ont été obtenus avec arachide-tabac, souci-tabac et sorgho-tabac, les différences avec le tabac cultivé de façon continue n'étant pas très importantes; des données s'étendant sur trois années (en cours d'élaboration) font apparaître de meilleurs résultats.

P022 IZQUIERDO A.T., DURAN M.G.,
MUÑOZ C.N.

Bacterial diseases of tobacco in Spain.
Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

Two types of bacterial disease affect tobacco in Spain:

1. The soft rots are caused by *Erwinia* type bacteria, notably *Erwinia carotovora* and its variants, and results in tissue disorganization owing to the action of a pectinolytic enzyme. Outbreaks were reported in 1964 (in the Cordoba region), in 1965 at Navarra and Cáceres and in 1974 at Granada where black shank type symptoms were observed.

Erwinia nimipressuralis. Carten has often been

P022 IZQUIERDO A.T., DURAN M.G.,
MUÑOZ C.N.

(En anglais) Les bactérioses du tabac en Espagne.

Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

En Espagne, les bactérioses du tabac sont de deux types:

1) Les pourritures molles sont provoquées par les bactéries du type *Erwinia*. En particulier *Erwinia carotovora* et ses variants entraînent une désorganisation des tissus au moyen d'une enzyme pectinolytique. Des attaques ont été signalées en 1964 (dans la région de Córdoba), en 1965 à Navarra et Cáceres et en 1974 à Granada où les symptômes étaient du type « jambe noire ».

isolated in Spain: it was reported for the first time in 1964 at the Seville Tobacco Institute and was then observed in several regions (Navarra-Toledo 1965, Córdoba 1965 and 66, Seville 1968 and Toledo 1969). It should be noted that Bergey relates *Erwinia nimipressuralis* to genus *Aerobacter* and that there is no absolute certainty of its being a parasite.

In 1967 and 1969 stalk necrosis resulting in plant losses were observed in the Granada region (banks of the Genil and Dilar). *Xanthomonas panicis* (*Species incertae sedis*) was isolated in these lesions.

2. Leaf spots, also known as wildfire (*Pseudomonas tabaci*) are observed almost every year in almost all tobacco growing regions. The symptomatology of certain outbreaks resembles that of *Pseudomonas angulata* and *Pseudomonas pseudo-zooglae*, but it has not as yet been possible to isolate the agents responsible for these symptoms.

P023 IZQUIERDO A.T., MUÑOZ C.N.

Molds which develop during tobacco fermentation in Spain

Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

Molds may sometimes start to develop during fermentation and change the properties and chemical composition of tobacco, resulting in the loss of characteristic aroma and the appearance of undesirable qualities. The most mold is observed at the start of fermentation and when the mass is turned over the first time when room temperature rises from 10° to 15° C with 70 to 90% moisture content. Some molds develop on the outside of the mass and especially in the top half and on lighted surfaces. Other fungi develop inside the mass owing to condensation. Molds on the outside of the mass may disappear when they are moved to the center, but the deterioration in aroma may persist.

The following are the molds most often isolated:

Aspergillus flavus Link and *Aspergillus tamaritii* Kita (33 times), followed by *Aspergillus versicolor* (29 times) and *Scopulariopsis brevicaulis* (Saccardo) Bainier (25 times). Less of the following were isolated: *Aspergil-*

Erwinia nimipressuralis Carter a été isolée souvent en Espagne: signalée pour la première fois à l'Institut du Tabac de Séville en 1964, elle a été trouvée par la suite dans plusieurs régions (Navarra - Tolède 1965, Córdoba 1965 et 66, Séville 1968 et Tolède 1969). Il est à noter que *Erwinia nimipressuralis* est rattachée par Bergey au g. *Aerobacter* et qu'elle n'est pas présentée avec certitude comme un parasite.

En 1967 et 1969, des nécroses de la tige entraînant la destruction des plantes ont été observées dans la région de Granada (rives du Genil et du Dilar). Au niveau de ces lésions *Xanthomonas panicis* (*Species incertae sedis*) a été isolée.

2) Les taches foliaires, appelées aussi « feu sauvage », (*Pseudomonas tabaci*) sont mentionnés à peu près chaque année dans presque toutes les zones de culture. La symptomatologie de certaines attaques rappelle celle due à *Pseudomonas angulata* et *Pseudomonas pseudo-zooglae*, toutefois il n'a pas été possible d'isoler les agents responsables.

P023 IZQUIERDO A.T., MUÑOZ C.N.

(En anglais) Moisissures se développant pendant la fermentation du tabac en Espagne.

Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

Pendant la fermentation, des moisissures peuvent parfois se développer, modifier les propriétés et la composition chimique du tabac et entraîner la perte d'arôme caractéristique, avec l'apparition de caractères indésirables. C'est au début de la fermentation et lors du premier retournement que l'on peut observer le plus de moisissures, lorsque la température ambiante augmente de 10 à 15° C, avec des taux d'humidité de 70 à 90 %. Quelques moisissures se développent à l'extérieur de la masse et surtout dans la moitié supérieure et sur les faces éclairées. D'autres champignons se développent à l'intérieur à cause de la condensation. Les moisissures, apparues sur les côtés extérieurs peuvent disparaître quand elles passent au centre de la masse, mais l'altération de l'arôme peut demeurer.

Parmi toutes les moisissures isolées, les plus importantes sont: *Aspergillus flavus* Link et *Aspergillus tamaritii* Kita (33 fois), suivi de *Aspergillus versicolor* (29 fois) et *Scopulariopsis brevicaulis* (Saccardo) Bainier (25

lus (tamarit, niger, flavipes, ochraceus, restrictus, terreus, ustus), Penicillium (commune, luteum, chrysogenum, camemberti), Paecilomyces variotii Bainier, and *Stilbella* sp., *Trichoderma* sp., *Oospora* sp., *Diplosporium* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Streptomyces griseus* Waksman and Henrici and some *Mycelia sterilea*.

fois). Dans une moindre proportion, il a été isolé: *Aspergillus (tamarit, niger, flavipes, ochraceus, restrictus, terreus, ustus), Penicillium (commune, luteum, chrysogenum, camemberti), Paecilomyces variotii* Bainier, et *Stilbella* sp., *Trichoderma* sp., *Oospora* sp., *Diplosporium* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Streptomyces griseus* Waksman et Henrici et quelques *Mycelia sterilea*.

SECTION S

Chemistry and Physics of Smoke

Chimie et Physique de la Fumée

Chairman

Président

C. ENZELL

H. KUHN

M. SENKUS

S001 CARUGNO N., PERINELLI M.A.

(In French) Determination of trace metals in cigarette smoke by atomic absorption spectrometry.

Monopoli di Stato, Roma, Italie.

Trace metals were determined in tobacco and in cigarette smoke. Analytical procedures generally involved collection, concentration or solvent extraction and finally determination by flame atomic absorption spectrometry.

This simple method can be used to determine metals present in commercial plain or filter cigarettes, in the main stream smoke (TPM and gas phase) and in the side stream smoke.

The TPM was collected by electrostatic precipitation, while the gas phase was retained by microporous filters simultaneously puff by puff. Cigarettes were smoked under standard conditions.

Matrix effects are minimal. They are minimized by using flameless atomization. The filters retaining the gas phase were directly analyzed. The particulate samples were dissolved in methanol before atomizing.

Specifically the following transition metals were determined: Ni, Zn, Cd, Hg, Pb.

Results obtained by the flame and flameless methods are compared. This simple flameless procedure avoids numerous errors (contaminations, high blank levels). The sensitivity of this method enables the determination of the actual metal contents of cigarette smoke.

S001 CARUGNO N., PERINELLI M.A.

Détermination des traces de métaux dans la fumée de cigarette par spectrométrie d'absorption atomique.

Monopoli di Stato, Roma, Italie.

On a déjà examiné les traces de métaux dans le tabac et dans la fumée de cigarette. Les méthodes d'analyse généralement adoptées comportent le recueil, la préconcentration ou l'extraction avec solvant des métaux présents dans la fumée et la détermination par absorption atomique avec flamme.

Dans cette étude, on a mis au point une méthode simple permettant de déterminer les traces de métaux présents dans la cigarette telle quelle (avec ou sans filtre), dans le courant principal de la fumée (condensat et phase gazeuse) et dans le courant secondaire. Cette méthode permet d'éliminer les phases intermédiaires de concentration et d'extraction limitant au maximum le nombre des réactifs chimiques.

Le condensat est recueilli par précipitation électrostatique, tandis que la phase gazeuse est retenue par un filtre millipore lors de l'aspiration. Les cigarettes ont été fumées dans des conditions normalisées.

Les effets de la matrice ont été éliminés ou du moins minimisés en utilisant l'atomisation sans flamme. Les filtres, retenant la phase gazeuse, ont été analysés directement ainsi que le condensat après sa dissolution dans le méthanol. On a déterminé, en particulier, les métaux de transition ci-après: Ni, Zn, Cd, Hg, Pb.

Pour certains d'entre eux, on a comparé les résultats obtenus par cette méthode avec ceux relatifs des méthodes d'atomisation avec flamme.

La méthode sans flamme permet, par sa simplicité, d'éliminer les nombreuses causes d'erreurs éventuelles (contaminations, valeurs de blanc élevées) et elle met en évidence, grâce à sa plus grande sensibilité, les valeurs réelles de la teneur en métaux dans la fumée.

S002 LIONETTI G., CARUGNO N., NERI M.

(In French) Determination of nitrogen oxides in cigarette smoke with a gas-sensing electrode.

Monopoli di Stato, Roma, Italie.

A potentiometric method was developed to determine separately by a gas-sensing electrode the nitrogen dioxide and the nitric oxide which are present in tobacco smoke.

Both oxides can be determined in the gas phase after scrubbing with suitable absorbents.

The nitrogen dioxide, absorbed in a neutral phosphate buffer, directly reacts with water thus forming an equivalent amount of nitrous acid to which the electrode responds.

Any interferences, chiefly due to SO_2 and CO , are eliminated by adding tetrachloromercuriate and potassium bichromate to the absorbing solution.

Both nitrogen oxides are oxidized to nitrate by H_2O_2 and the solution, after removing the surplus H_2O_2 , is passed through a cadmium amalgam column to convert the nitrate ion to nitrite and is then analyzed.

The results are compared with those obtained by directly measuring with nitrate electrode.

S003 LIONETTI G., CARUGNO N.

(In French) Gas chromatographic determination of nicotine in tobacco and in tobacco smoke by NPSD detector.

Monopoli di Stato, Roma, Italie.

The gas chromatographic determination of nicotine in tobacco and in tobacco smoke, carried out using a nitrogen phosphorous selective detector (NPSD) operating under maximum sensitivity conditions with regard to the nitrogen atom, is compared with the determination using a flame ionization detector (FID).

The samples of ground tobacco are treated with a NaOH solution and then extracted with hexane. 1 μl of the solution obtained after an adequate dilution is injected in the gas chromatograph.

For the smoke analysis, two Cambridge filters, each one collecting the condensate of 5 ciga-

S002 LIONETTI G., CARUGNO N., NERI M.

Détermination des oxydes d'azote dans la fumée de cigarette par une électrode « gas-sensing ».

Monopoli di Stato, Roma, Italie.

On a mis au point une méthode potentiométrique permettant, par l'emploi d'une électrode sélective « gas-sensing », de déterminer séparément le bioxyde d'azote et l'oxyde nitrique qui sont présents dans la fumée de tabac.

Les deux oxydes peuvent être déterminés dans la phase gazeuse par absorption sur des solutions appropriées.

Le bioxyde d'azote, absorbé sur tampon phosphate neutre, réagit directement avec l'eau formant une quantité équivalente d'acide nitreux auquel l'électrode est sensible.

Les interférences, dues notamment à SO_2 et CO_2 , sont éliminées par l'addition à la solution de tétrachlore de mercure et de bichromate de potassium.

Les deux oxydes, absorbés sur H_2O_2 , sont oxydés jusqu'à la formation de nitrates et, après l'élimination de H_2O_2 en excès, réduits en nitrites par passage sur colonne de Cd amalgamé et déterminés comme tels.

Les résultats sont comparés avec ceux obtenus par détermination directe au moyen de l'électrode à nitrates.

S003 LIONETTI G., CARUGNO N.

Détermination par chromatographie en phase gazeuse de la nicotine dans le tabac et dans la fumée par un détecteur NPSD.

Monopoli di Stato, Roma, Italie.

La détermination par chromatographie en phase gazeuse de la nicotine dans le tabac et dans la fumée est effectuée par un détecteur NPSD (Nitrogen Phosphorous Selective Detector) opérant sous des conditions de sensibilité maximale à l'égard de l'atome d'azote.

Les échantillons de tabac haché sont traités par une solution de NaOH et donc extraits avec l'hexane. 1 μl de la solution obtenue après dilution appropriée est injecté dans le chromatographe à gaz.

Pour l'analyse de la fumée, deux filtres Cambridge, sur chacun desquels est recueilli le condensat de 5 cigarettes, sont extraits par

rettes, are extracted with isopropyl alcohol. The solution obtained after centrifugation is diluted and 1 μ l is injected into the gas chromatograph.

In both cases quinoline was used as an internal standard.

The results achieved by means of the NPSD detector when compared with those of the FID, show a higher sensitivity and specificity.

Additionally, the method for both tobacco and total particulate matter, is compared with the CORESTA total alkaloid method.

This method makes it possible, properly changing the concentration of the extracts, to determine certain minor tobacco alkaloids.

S004 MATSUSHITA H., NOGUCHI M.

Combination of nicotine and cotinine to protein for radioimmunoassay.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

The conventional assay methods of nicotine and cotinine in biological fluids are usually time-consuming and laborious procedures and often cannot be applied to small samples. Radioimmunological methods seem to be useful for simple and sensitive nicotine and cotinine analyses. To obtain a specific antibody for nicotine and cotinine, the use of macromolecules conjugated with nicotine and cotinine as antigens is thought to be necessary, because it has been observed that nicotine and cotinine have no antigenicity by themselves. As nicotine and cotinine have no functional group bindable to macromolecules, it is necessary to introduce some functional groups into them. Since the structural characteristics of nicotine and cotinine which differ from most nicotine metabolites are the pyrrolidine ring and the pyrrolidone ring, modifications of them are not recommended. Two nicotine derivatives and one cotinine derivative were synthesized and then coupled with bovine serum albumine (BSA). The nicotine derivative, *dl*-6-(*p*-aminobenzamido)-nicotine (I), was synthesized by the following sequence: *l*-nicotine \rightarrow *dl*-6-aminonicotine \rightarrow 6-(*p*-nitrobenzamido)-nicotine \rightarrow (I). Another nicotine derivative, *l*-1-(β -aminoethyl)-nicotinium chloride dihydrochloride (II), was synthesized by treatment of *l*-nicotine with

l'alcool isopropylique.

La solution obtenue après centrifugation est diluée et 1 μ l est injecté dans le chromatographe à gaz.

Dans les deux cas, on a employé la quinoline comme étalon interne.

Les résultats obtenus par le détecteur NPSD mis en comparaison avec ceux du FID (détecteur à ionisation de flamme) prouvent une plus grande sensibilité et spécificité.

En outre, la méthode, pour le tabac aussi bien que pour le condensat, est comparée avec la méthode standard CORESTA.

Cette méthode permet également, en modifiant la concentration d'une manière appropriée, de déterminer certains des alcaloïdes secondaires du tabac.

S004 MATSUSHITA H., NOGUCHI M.

(En anglais) Combinaison de nicotine et cotinine en protéine pour essai de radioimmunité.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

Les méthodes d'examen classiques de la nicotine et de la cotinine dans les fluides biologiques requièrent généralement beaucoup de temps, elles nécessitent des procédures laborieuses et ne peuvent, souvent, être appliquées aux petits échantillons. Les méthodes radioimmunologiques semblent utiles pour les analyses simples de la nicotine et de la cotinine. Afin d'obtenir l'anticorps spécifique pour la nicotine et la cotinine, l'emploi de macromolécules, conjuguées avec de la nicotine et de la cotinine comme antigènes, a semblé nécessaire, car il a été observé que la nicotine et la cotinine ne disposent pas, par elles-mêmes, d'antigénicité. Comme la nicotine et la cotinine n'ont aucun groupe fonctionnel liable aux macromolécules, il est nécessaire d'y introduire certains groupes fonctionnels. Étant donné que les caractères structurels de la nicotine et de la cotinine, qui les distinguent de la plupart des métabolites de la nicotine, sont le noyau pyrrolidine et le noyau pyrrolidone, leurs modifications ne sont guère recommandées. Deux dérivés de la nicotine et un dérivé de la cotinine ont été synthétisés et ils ont été couplés avec de l'albumine de sérum bovin (BSA). Le dérivé de la nicotine, *dl*-6-(*p*-aminobenzamido)-nicotine (I), a été synthétisé selon la séquence suivante: *l*-nicotine \rightarrow *dl*-6-aminonicotine \rightarrow 6-(*p*-nitrobenza-

aziridine. The cotinine derivative, *l*-1-(β -aminoethyl)-cotininium chloride hydrochloride (III), was synthesized by a method similar to (II). An experiment showed that antibodies highly sensitive to nicotine were produced in rabbits by immunization with conjugates of BSA with (I). Similar experiments using conjugates of BSA with (II) or (III) are in progress.

S005 KLUS H., KUHN H.

Investigations on the weakly acidic and weakly basic N-containing polycyclic compounds in tobacco smoke condensate.

Res. Lab., Austria Tabakwerke, Austria.

With the aid of few solvent distribution steps and ion exchange chromatography, we got two fractions from the whole tobacco smoke condensate. One fraction contained the weakly basic polycyclic N-heterocompounds, whereas in the other, the weakly acidic and the neutral ones were collected. These fractions were divided into subfractions by gel permeation chromatography (system Sephadex LH 20/isopropanol), according to their molecular weight.

The determination of some compounds of these subfractions was achieved by TLC, UV and fluorescence spectroscopy, as well as by the combination GLC/MS.

S006 SUGAWARA S., SAKUMA H., ISHIGURO S., KUSAMA M.

Gas chromatographic analysis of tobacco smoke by trimethylsilylation method.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

Cigarette smoke is a highly complex mixture of many volatile and nonvolatile compounds. In addition to the complexity, some of these

mido)-nicotine \rightarrow (I). L'autre dérivé de la nicotine, *l*-1-(β -aminoéthyl)-nicotine chlorure dihydrochlorure (II), a été synthétisé par traitement de la *l*-nicotine avec de l'aziridine.

Le dérivé de la cotinine, *l*-1-(β -aminoéthyl)-cotininium chlorure hydrochlorure (III), a été synthétisé d'une façon similaire à (II). Une expérience a démontré que des anticorps très sensibles à la nicotine étaient produits chez des lapins par l'immunisation à l'aide de conjugués de BSA avec (I). Des expériences similaires, où l'on effectue des conjugaisons de BSA avec (II) et (III) sont actuellement en cours.

S005 KLUS H., KUHN H.

(En anglais) Recherche sur les substances azapolycycliques faiblement acides et alcalines dans le condensat de fumée de tabac.

Res. Lab., Austria Tabakwerke, Austria.

Grâce à l'emploi de plusieurs répartitions par solvants et de la chromatographie sur échangeurs d'ions, nous avons recueilli deux fractions dérivées du condensat entier de fumée de tabac. Une fraction était composée de substances aza-polycycliques faiblement alcalines, tandis que l'autre contenait les substances neutres et faiblement acides. Ces fractions ont été divisées par chromatographie à perméation de gel (système Sephadex LH 20/isopropanol), en fonction de leur poids moléculaire.

Le dosage de cette sous-fraction a été réalisé par chromatographie en couche mince, spectrométrie dans l'ultra-violet et fluorométrie, ainsi que par combinaison GLC/MS.

S006 SUGAWARA S., SAKUMA H., ISHIGURO S., KUSAMA M.

(En anglais) Analyse par chromatographie gazeuse de la fumée de tabac selon la méthode avec triméthylsilylation.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

La fumée de cigarette est constituée par un mélange très complexe de nombreux composés volatils et non-volatils. Outre leur

components, especially nonvolatile ones, are very unstable on heating or chemical treatment, and this makes the analysis of cigarette smoke more difficult.

As a method of analyzing cigarette smoke by means of gas chromatography, we investigated a trimethylsilylation (TMS) method, which showed that both volatile and nonvolatile compounds could be analyzed simultaneously by converting nonvolatile compounds into volatile TMS derivatives. The gas chromatographic separation was performed on high-resolution glass capillary columns.

In this experiment, the cigarette smoke condensates obtained from lamina, midrib and cellulose cigarettes were used as the samples. Many acids, phenols and other smoke components were identified and some of them were semiquantitatively estimated.

In the identified components were included unstable compounds such as coniferyl alcohol and 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one which had not been observed in cigarette smoke analyzed by conventional methods.

S007 MOATES R.F., SENKUS M.

The composition of smoke of Oriental tobacco.

R.J. Reynolds Tob. Co., Winston-Salem, USA.

85 mm. non-filter cigarettes from several Oriental tobaccos were smoked under standard conditions. Smoke collected at -60°C was partitioned between ethyl ether and water to give on an average 25 mg per cigarette of ether-soluble residue and 8 mg per cigarette of water-soluble residue.

The ether-soluble residue was chromatographed on a silicic acid column and developed with hexane, hexane-ether mixtures, acetone and methanol to yield 7 main fractions. These fractions were separated by counter-current extractions using hexane-nitromethane or hexane-aqueous methanol solvent pairs. Some of the fractions were then rechromatographed on silicic acid and alumina columns.

complexité, certains de ces composants, et surtout les non-volatils, sont particulièrement instables vis-à-vis des traitements thermique et chimique, ce qui rend encore plus difficile l'analyse de la fumée de cigarette.

Comme méthode d'analyse de la fumée de cigarette au moyen de la chromatographie gazeuse, nous avons étudié la méthode dite de triméthylsilylation (TMS). Elle a montré qu'aussi bien les composants volatils que les non-volatils pouvaient être analysés simultanément en changeant les composants non-volatils en dérivés TMS volatils. La séparation par chromatographie gazeuse a pu être effectuée sur des colonnes capillaires en verre de haute résolution.

Dans cette expérience, ont été utilisés comme échantillons des condensats de fumée de cigarettes, obtenus à partir de cigarettes faites de parenchyme, de nervures centrales, et de cellulose.

De nombreux composants acides, phénols, et autres ont pu être identifiés et certains d'entre eux ont été estimés semi-quantitativement.

Parmi les composants identifiés se trouvent des éléments instables, tels que le coniferyl-alcool et 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-méthyl-4H-pyran-4-one, un composant qui n'avait pu être observé dans la fumée de cigarette analysée par les méthodes classiques.

S007 MOATES R.F., SENKUS M.

(En anglais) Composition de la fumée du tabac oriental.

R.J. Reynolds Tob. Co., Winston-Salem, USA.

Des cigarettes sans filtre de 85 mm de long composées de plusieurs tabacs orientaux ont été fumées dans des conditions normalisées. La fumée a été recueillie à une température de -60°C et partagée entre l'éther et l'eau pour donner une moyenne de 25 mg par cigarette de résidu soluble à l'éther et 8 mg par cigarette de résidu soluble à l'eau.

Le résidu soluble à l'éther a été chromatographié sur une colonne d'acide silicique et élué avec de l'hexane, avec un mélange éther-hexane, de l'acétone, du méthanol pour donner 7 fractions principales. Ces fractions ont été alors séparées par extractions à contre-courant en employant deux solvants, de l'hexane-nitrométhane ou de l'hexane-méthanol aqueux. Quelques fractions ont été

The water-soluble fraction of the smoke condensate was chromatographed on a Silicar-7 silicic acid column, using hexane, ether, acetone, methanol, and water as developing solvents to give 12 fractions.

Further separation of the ether- and water-soluble fractions was achieved by chromatography on glass capillary columns. Fatty acids and sterols were exhaustively derivatized prior to this chromatography.

Final identification of individual components was based on infrared, mass spectroscopy, NMR data, GC retention times, plus comparison with authentic specimens.

The compounds identified include 36 organic acids, 25 alcohols, 10 amides, 54 aliphatic hydrocarbons, 79 ketones and aldehydes, 13 lactones, 11 nitriles, 49 nitrogen heterocycles, a glucose tetraester, and 26 miscellaneous compounds. The semi-quantitative data afford quality correlations between the varieties of the tobaccos studied.

Quantitative data were also obtained on 10 aliphatic organic acids for 4 varieties of Oriental tobaccos, and for Maryland, flue-cured, and Burley tobaccos, showing the relative contributions of these acids to smoking qualities.

alors: rechromatographiées sur des colonnes d'acide silicique et d'alumine.

La fraction soluble à l'eau du condensat de la fumée a été chromatographiée sur une colonne d'acide silicique Silicar-7 en employant de l'hexane, de l'éther, de l'acétone, du méthanol et de l'eau comme solvants d'élution pour obtenir 12 fractions.

Une séparation additionnelle des fractions solubles à l'eau et à l'éther a été réalisée par chromatographie sur des colonnes capillaires en verre. Les acides gras et les stérols furent complètement transformés en dérivés appropriés avant cette chromatographie.

Une identification finale de composants individuels a été faite par spectrométrie infra-rouge, spectroscopie de masse, données RMN, temps de rétention CG, plus une comparaison avec des authentiques.

Les composés identifiés comprennent 36 acides organiques, 25 alcools, 10 amides, 54 hydrocarbures aliphatiques, 79 cétones et aldéhydes, 13 lactones, 11 nitriles, 49 hétérocycles d'azote, un tétraester de glucose et 26 composés divers. Les données semi-quantitatives permettent d'établir des corrélations de qualité entre les variétés de tabacs étudiés.

Des données quantitatives ont aussi été obtenues pour 10 acides organiques aliphatiques de 4 variétés de tabacs orientaux, aussi bien que pour des tabacs de Maryland, de Virginie et burley, montrant ainsi les contributions relatives de ces acides aux qualités de dégustation.

S008: OHNISHI A., KATŌ K.

Thermal decomposition of tobacco cell wall polysaccharides.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

In order to clarify the thermal decomposition mechanism of tobacco cell wall polysaccharides, some of the primary pyrolysis products were investigated. Such polysaccharides as cellulose, xylan (hemicellulose) and pectic substance were isolated from leaves, stems and/or stalks of *Nicotiana tabacum*, and were pyrolyzed.

For the analyses of volatile products Curie-point pyrolysis-gas liquid chromatography technique was used. Analyses of nonvolatile products were carried out by GLC after trimethylsilylation of the tarry substances condensed on an inner wall of Curie-point pyrolyzer. In this pyrolysis system, further reactions of the

S008: OHNISHI A., KATŌ K.

(En anglais) Décomposition thermique des polysaccharides;

Central Res. Inst., JTS, Japan.

Quelques-uns des produits primaires de la pyrolyse ont été soumis à des essais pour déterminer le mécanisme de la décomposition thermique.

Des polysaccharides comme la cellulose, le xylan (hémicellulose) et des substances pectiques ont été isolés à partir de feuilles, tiges ou d'étages foliaires de *Nicotiana tabacum* et destinés aux échantillons de pyrolyse. On a eu recours pour les analyses des produits volatils du point de Curie à la technique de chromatographie en phase gazeuse. L'analyse des produits non volatils a été menée par GLC après triméthylsilylation des substances goudroneuses condensées sur la paroi interne

primary products due to excess heating were almost avoided.

The major primary products of cellulose heated at 460 °C for 5 sec in helium or in vacuum were such anhydro sugar homologues as 1,6-anhydro- β -D-glucopyranose (levoglucosan), 1,6-anhydro- β -D-glucofuranose, 1,6-anhydro-3-deoxy- β -D-threo-hex-3-enopyranose and 1,6-anhydro-3,4-dideoxy- β -D-glycero-hex-3-enopyranos-2-ulose (levoglucosenone), and furan compounds such as 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde and 2-furaldehyde. These are thought to arise from the concurrent transglycosylation, dehydration and fission of D-glucopyranosyl units during the pyrolysis process.

The pyrolysate of xylan heated at 423 °C for 3 sec did not contain any anhydro sugar, and 3-hydroxy-2-penteno-1,5-lactone and 2-furaldehyde were found to represent almost all of the primary volatile products. As the xylan from stalks was confirmed to be composed of exclusively D-xylopyranosyl units without any hexuronic acid moiety, the former product is believed to arise from D-xylopyranosyl unit. Further investigation is in progress.

d'un pyrolyseur du point de Curie. Ce procédé de pyrolyse permet d'éviter les réactions successives des produits primaires dues à un chauffage excessif.

Les principaux produits primaires de la cellulose chauffée à 460 °C pendant 5 secondes dans l'hélium ou sous vide sont des analogues anhydro des sucres tels que 1,6-anhydro- β -D-glucopyranose (lévoglucosane), 1,6-anhydro- β -D-glucofuranose, 1,6-anhydro-3-déoxy- β -D-thréo-hex-3-enopyranose et 1,6-anhydro-3,4-didéoxy- β -D-glycero-hex-3-enopyranos-2-ulose (lévoglucosénone) et des composés furane comme le 5-hydroxyméthyl-2-furaldéhyde et 2-furaldéhyde. Ces composants se forment vraisemblablement à la suite de la transglycosylation, de la déshydratation et de la fission conjuguées des éléments D-glucopyranosyl au cours de la phase de pyrolyse.

Le pyrolysate de xylane chauffé à 423 °C pendant 3 secondes ne contient aucun sucre anhydro, et le 3-hydroxy-2-penténo-1, 5-lactone et le 2-furaldéhyde constituent la presque totalité des produits volatils primaires. Etant donné que le xylane obtenu à partir des tiges s'est révélé contenir exclusivement des éléments D-xylopyranosyl sans demi-portion d'acide hexuronique quelconque, le premier produit est supposé provenir de l'élément D-xylopyranosyl. De nouvelles recherches sont en cours.

S009 ABDALLAH F.M., MONROE R.J.,
WEYBREW J.A.

Sensory testing of cigarette smoke v.
Perceptual mapping of smoking attributes.

Imperial Tob. Ltd., Wilson ; N.C. State Univ., Raleigh, USA.

A 16-member trained panel was used to evaluate differences in smoke flavor of three experimental cigarettes made of flue-cured, «blend» (of same flue-cured together with Burley, Turkish, and necessary additives), and the same flue-cured with added sugar (10 % of that already present). Paired-comparison tests were employed, and the panelists expressed their responses using a weighted-scale by assigning scores to each of the four flavor components (smoking attributes): taste (30), odor (30), feel or touch (20), and mildness (20). All tests were made in-booth employing a specific smoking technique.

S009 ABDALLAH F.M., MONROE R.J.,
WEYBREW J.A.

(En anglais) Essai sensoriel de la fumée de cigarette et tracé perceptuel des attributs de la fumée.

Imperial Tob. Ltd., Wilson ; N.C. State Univ., Raleigh, USA.

Un jury de 16 membres entraînés a été utilisé afin d'évaluer les différences de saveur de la fumée de trois cigarettes expérimentales. Celles-ci étaient faites de tabac flue-cured «blend» (mélange du tabac flue-cured précédent et de burley turc et autres additifs nécessaires), et du flue-cured précédent auquel a été ajouté du sucre (10 % de la quantité déjà présente). Des essais de comparaison couplée ont été employés et les membres du groupe ont exprimé leurs réponses à l'aide d'une échelle, en attribuant des points à chacun des quatre composants de la saveur (attributs de la fumée) : goût (30), odeur (30), tact ou

The results of statistical analyses of the data (panel scores) are: 1. the scalar values for all smoking attributes were higher for « blended » (more desirable) than flue-cured, but those of flue-cured with 10 % added-sugar were less than flue-cured cigarettes; 2. panel scores depend upon the comparison being made, e.g., scores for smoking attributes of flue-cured cigarettes were higher when compared with flue-cured with added sugar than when compared with « blended »; and 3. multi-variate analysis indicated that the weights assigned to the smoking attributes may shift significantly depending on the nature of the comparison being made. Significant correlations between smoking attributes indicated the interrelationship between sensory mechanisms involved in smoking.

Perceptual maps were drawn using the multi-variate adjustments to reflect the degree of correlation among smoking attributes, the relative magnitude of the scores, and the configuration of the total amplitude. It is suggested that the proposed mapping will provide useful quantitative description of sensory testing results.

S010 ROPER P.W., RAYNER B.A.

Objective and subjective assessment of smoke quality: An attempted link.

John Player, Nottingham, U.K.

This paper presents the preliminary results obtained in a study aimed at correlating subjective assessments of tobacco smoke of Virginia cigarettes with objective measurements made on the smoke.

Plain cigarettes were manufactured from single grades of Virginia tobacco covering a range of plant positions and countries of origin, together with one type containing 100 % stem. In addition simple blends containing two or three of the grades were included to check for additivity of effects.

toucher buccal (20); et douceur (20). Tous les essais ont été effectués en cabine isolée et il a été fait usage d'une technique de fumage spécifique.

Après analyse statistique des données (points attribués par les membres), les résultats sont les suivants: 1) les valeurs scalaires pour tous les attributs se sont avérées plus hautes pour le tabac « blended » (plus désirable) que pour le flue-cured, tandis que celles de flue-cured, auquel avait été ajouté 10 % de sucre, étaient inférieures à celles des cigarettes flue-cured; 2) les notes attribuées par le groupe dépendent de la comparaison qui est faite; ainsi, par exemple, les notes attribuées aux cigarettes flue-cured étaient plus élevées lorsqu'elles étaient comparées avec celles des cigarettes flue-cured, auxquelles du sucre avait été ajouté, que lorsqu'elles étaient comparées aux « blended »; et 3) l'analyse à plusieurs variables indique que l'importance attribuée à chaque attribut peut varier, de façon considérable, selon la nature de la comparaison qui est faite.

Les corrélations significatives existant entre les attributs ont fait apparaître l'inter-relation qui existe entre les mécanismes sensoriels du fumage.

Des cartes perceptuelles ont été tracées à l'aide des ajustages multivariés. Elles expriment le degré de corrélation entre les attributs, la grandeur relative des notations et la configuration de l'amplitude totale. Nous estimons que cette cartographie procurera une description quantitative utile des résultats des essais.

S010 ROPER P.W., RAYNER B.A.

(En anglais) Une vérification objective et subjective de la qualité de la fumée: un lien possible.

John Player, Nottingham, U.K.

Cet exposé présente les résultats préliminaires d'une étude ayant eu pour but de mettre en corrélation des évaluations subjectives de la fumée des cigarettes faites avec du tabac de Virginie et des mesures objectives effectuées sur la fumée. Des cigarettes sans bout-filtre ont été fabriquées à partir de classements individuels de tabac de Virginie couvrant une large gamme de positions sur la plante et de pays d'origine, ainsi qu'un tabac contenant 100 % de tige. De plus, des mélanges simples contenant deux ou trois des classements ont

The tobacco smoke from these cigarettes has been examined by a high resolution gas chromatography system employing two columns and also by a small trained subjective panel.

The data produced has been analysed using cluster and factor analysis techniques and tentative correlations between the two sets of data are presented. This presentation shows that the various subjective parameters are correlated with a limited number of the chemical constituents of the smoke. The results of the factor analysis also include some of the subjective parameters on the major factors.

They give an insight into the behavior of the various tobacco types on pyrolysis and show that the productions of certain groups of chemicals in the smoke are related. The findings are sufficiently encouraging at this stage to suggest that further work would help in understanding the relationship between the chemical composition and the subjective behavior of tobacco smoke.

S011 GOPALACHARI N.,
GOPALAKRISHNAMURTY A.

Studies on the chemical quality characteristics of chewing tobacco (*N. tabacum*).

Central Tob. Res. Inst., Rajahmundry, India.

Chewing tobacco (*N. tabacum*) grown in India is stalk-cut, sun-cured, stalk-fermented, stripped and strip-fermented. Whitish incrustations, formed on leaf-surface during the final fermentation, are considered to be indicative of quality in chewing tobacco.

Chemical analysis of the whitish incrustations collected from fermented chewing tobacco samples of Bihar and Tamil Nadu showed 49.5 % and 84.5 % of total ash respectively, the former containing predominantly SiO_2 , CaO and CO_3 along with small quantities of K_2O , MgO , P_2O_5 , SO_4 and Cl and the latter containing predominantly SiO_2 , K_2O , Cl and CO_3 along with small quantities of CaO , MgO , P_2O_5 and SO_4 .

été inclus afin de vérifier l'additivité des effets.

La fumée du tabac de ces cigarettes a été examinée à l'aide d'un dispositif de chromatographie gazeuse à haute résolution qui utilise deux colonnes, et aussi par un jury subjectif de quelques personnes ayant reçu une formation spéciale.

Les données fournies ont été analysées au moyen des techniques d'analyse de grappes et d'analyse factorielle et des tentatives de corrélations entre les deux sources d'information sont présentées. Cette présentation montre que les différents paramètres subjectifs sont en corrélation avec un nombre limité de constituants chimiques de la fumée. Les résultats de l'analyse factorielle comprennent aussi certains des paramètres subjectifs sur les principaux facteurs.

Les résultats éclairent le comportement des différentes sortes de tabac après la pyrolyse, et montrent que certains groupes de produits chimiques dans la fumée sont en relation.

Les découvertes sont assez encourageantes à ce stade pour suggérer qu'une recherche plus poussée puisse faciliter la compréhension du rapport entre la composition chimique et la façon dont la fumée de tabac est perçue par le sujet.

S011 GOPALACHARI N.,
GOPALAKRISHNAMURTY A.

(En anglais) Etudes des caractéristiques qualitatives chimiques du tabac à chiquer (*N. tabacum*).

Central Tob. Res. Inst., Rajahmundry, India.

Le tabac à chiquer cultivé en Inde (*N. tabacum*) est récolté en tige, sun-cured (séché au soleil), fermenté en tige, effeuillé et fermenté en feuilles. Les incrustations blanchâtres, formées à la surface de la feuille au cours de la fermentation finale, sont considérées comme un indice de la qualité du tabac à chiquer.

L'analyse chimique des incrustations blanchâtres, recueillies dans les échantillons de tabac à chiquer fermenté, provenant des régions de Bihar et de Tamil Nadu, représente respectivement 49,5 % et 84,5 % des cendres totales, le premier contenant principalement du SiO_2 , CaO et CO_3 , ainsi que de petites quantités de K_2O , MgO , P_2O_5 ,

The organic fraction of the Bihar incrustation sample is rich in malic acid (77 % of the organic fraction) and proteins (18 % of organic fraction), whereas that of Tamil Nadu is high in citric acid (33 % of organic fraction), malic acid (15 % of organic fraction) and proteins (31.6 % of organic fraction); the remaining constituents being petroleum ether extracts and non-protein nitrogenous constituents.

In the composition of the leaf samples from Tamil Nadu, malic and citric acids are nearly equal, whereas in that of Bihar leaf samples, malic acid is generally more than twice the citric acid content.

The chemical nature of the whitish incrustations is discussed and the possible reasons for their formation advanced.

SO₄ et Cl, et le second renfermant surtout du SiO₂, K₂O, Cl et CO₃, ainsi que de petites quantités de CaO, MgO, P₂O₅ et SO₄.

La fraction organique de l'échantillon d'incrustation de la région de Bihar est riche en acide malique (77 % de la fraction organique) et en protéines (18 % de la fraction organique), tandis que l'échantillon de Tamil Nadu est riche en acide citrique (33 % de la fraction organique), en acide malique (15 % de la fraction organique), et en protéines (31,6 % de la fraction organique), les constituants restants étant des extraits d'éther de pétrole et des constituants azotés non-protéiniques.

Dans la composition des échantillons des feuilles, provenant de Tamil Nadu, les teneurs en acide malique et citrique sont approximativement les mêmes, tandis que dans les échantillons des feuilles, provenant de Bihar, la teneur en acide malique est généralement plus du double de celle de l'acide citrique.

On évoque la nature chimique des incrustations blanchâtres et les raisons possibles de leur formation.

S012 WAHLBERG I., KARLSSON K., AUSTIN D., ROERAADH J., JUNKER N., ENZELL C., JOHNSON W.

Effects of curing and ageing on the volatile constituents of Virginia tobacco.

Res. Dept., Swedish Tob., Stockholm, Sweden ; Dept. Biol. Agric. Eng., N.C. State Univ., Raleigh, USA.

Recent investigations have disclosed the presence in tobacco of a great number of flavor components presumably generated by oxidative degradation of tobacco carotenoids and alkaloids. Since these processes are likely to take place, at least in part, during curing and ageing, a detailed study was undertaken of the effects of these procedures on the volatile constituents of Virginia tobacco (Coker 319) grown under normal field practice.

Using a charcoal-trapping system, the headspace vapors were collected from six samples representing the green, yellowed, flue-cured and aged (6, 12 and 24 months) stages of the same tobacco. The collected material was separated into neutrals, acids and bases, which were examined by capillary column gas chromatography in combination with mass spectrometry. Identification of individual components

S012 WAHLBERG I., KARLSSON K., AUSTIN D., ROERAADH J., JUNKER N., ENZELL C., JOHNSON W.

(En anglais) Effets du séchage et du vieillissement sur les constituants volatils du tabac de Virginie.

Res. Dept., Swedish Tob., Stockholm, Sweden ; Dept. Biol. Agric. Eng., N.C. State Univ., Raleigh, USA.

De récentes analyses ont révélé, dans le tabac, la présence d'un grand nombre de composés aromatiques, engendrés probablement par la dégradation oxydative des caroténoïdes et des alcaloïdes du tabac. Etant donné que l'on peut supposer que ces processus se produisent, du moins en partie, au cours du séchage et du vieillissement, une étude détaillée a été entreprise sur les effets de ces processus sur les constituants volatils du tabac Virginie (Coker 319), cultivé en champ selon les méthodes normales.

Utilisant un système piège à charbon de bois, les vapeurs ont été collectées à partir de six échantillons, représentant les étapes: verte, jaunie, flue-cured et vieillie (6, 12 et 24 mois) du même tabac. Les substances recueillies ont été séparées en neutres, acides et bases et ont été examinées par chromatographie gazeuse à

was accomplished by comparison of mass spectra and, where possible, retention times with corresponding data for authentic samples; quantification was achieved with the aid of internal standards.

Of the neutral constituents, the concentrations of the isoprenoids increased, and in agreement with expectation, those of most nor-carotenoids and nor-thunberganoids increased significantly, sometimes even drastically. In contrast, the levels of non-isoprenoid alcohols, ketones and aldehydes decreased in general, while furans underwent only minor quantitative changes. The most pronounced changes in the cases of the acids were observed for benzoic and phenylacetic acid, whose concentrations rose considerably. Of the bases, nicotine, N-methylmyosmine, myosmine, nicotyrine, N-methylnicotine amide and cotinine constituted abundant components, the levels of which decreased on leaf processing, while those of pyridine and α - and β -picoline increased. Several structurally simple pyridines, many pyrroles and certain pyrazines were generated during curing and ageing.

colonne capillaire, combinée à la spectrométrie de masse. L'identification des composants individuels a été réalisée par comparaison des spectres de masse et, là où ce fut possible, par les temps de rétention par rapport aux données correspondantes pour les échantillons authentiques; la quantification a été réalisée à l'aide d'étalons internes.

Parmi les constituants neutres, les concentrations en isoprénoides se sont élevées et conformément aux prévisions, ceux ayant le plus de nor-caroténoides et de nor-thunberganoides ont augmenté de façon notable, parfois même très considérable. Par contre, les niveaux d'alcools non-isoprénoides, cétones et aldéhydes ont décliné dans l'ensemble, tandis que les furanes n'ont subi que des changements quantitatifs mineurs. Les changements les plus prononcés dans les cas des acides ont été observés pour l'acide benzoïque et l'acide phénylacétique, dont la concentration a augmenté considérablement. Parmi les bases, les composants abondants ont été : nicotine, N-méthylmyosmine, myosmine, nicotyrine, N-méthylnicotine amide et cotinine. Leurs niveaux ont décliné au cours du traitement des feuilles, tandis que ceux de la pyridine et de l' α et β -picoline augmentaient. Plusieurs pyridines à structure simple, beaucoup de pyrroles et certaines pyrazines ont été engendrés au cours du séchage et du vieillissement du tabac.

S013 FUJIMORI T., NOGUCHI M.

Neutral aroma constituents in Burley tobacco.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

In order to study representative aroma constituents of Burley tobacco, neutral volatile substances (320 g from 370 kg Burley tobacco leaves) were separated by fractional distillation under reduced pressure followed by repeated silicic acid column and gas chromatography. The isolation and identification of 87 compounds which made up to about 70 % of the investigated neutral volatile fraction are reported. They are 12 hydrocarbons, 16 alcohols and ethers, 3 aldehydes, 30 ketones and ketols, 7 esters, 11 lactones, 3 phenols and phenolic ethers, 2 furans, 2 pyrroles and one imide. Twenty-eight are newly identified as tobacco constituents and 5 are new natural products. They are R(-)-3-hydroxy- β -ionone, 3-hydroxy- β -ionol, 3-hydroxy-7,8-dehydro- β -

S013 FUJIMORI T., NOGUCHI M.

(En anglais) Composants aromatiques neutres des tabacs burley.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

L'étude portant sur les composants aromatiques distinctifs des tabacs burley a conduit à isoler les substances volatiles neutres (320 g de 370 kg de feuilles de tabac burley) par distillation fractionnée sous pression réduite, suivie d'une distillation répétée sur colonne d'acide silicique et chromatographie en phase gazeuse. Les 87 composants qui ont été isolés et identifiés et constituent 70 % de la fraction volatile neutre étudiée sont les suivants : 12 hydrocarbures, 16 alcools et éthers, 3 aldéhydes, 30 cétones et cétoles, 7 esters, 11 lactones, 3 phénols et éthers phéniques, 2 furanes, 2 pyrroles et un imide. Vingt-huit d'entre eux ont été nouvellement identifiés en tant que composants de tabac et cinq en tant que nouveaux produits naturels :

ionol, dehydro-loliolide and phytofuran. The former 4 compounds appear to be formed by oxidative degradation from carotenoids during the air-curing process and were useful to enhance cigarette quality. As many as 20 compounds which have trimethylcyclohexane ring were identified in this study. These are thought to be key flavor components in the essential oil of air-cured tobacco. Phytofuran was obtained as the first diterpene furan from tobacco extract. This was prepared via the dye-sensitized photo-oxygenation of neophytadiene. This result may support the view that certain naturally occurring terpenoid furans are formed from their conjugated diene precursors.

S014 CESCHINI P., CHAUCHAIX R.

(In French) Comparative study of organochlorine pesticide residues in the smoke with various blend and filter types.

Ed. Laurens S.A., Genève, Suisse.

Although it is important to know amounts of chloro-organic pesticide residues in the tobacco, it seems more important to know the yield in the smoke and particularly the transfer percentage during the tobacco burning. In our study, we compared various blend types (American, Maryland, Virginia and Oriental) as well as various filter types commonly used in the cigarette industry (Dico, cellulose acetate, triple charcoal filter) on the other hand. For cigarette types being manufactured with the four respective blends mentioned above but with the same paper and the same filter (5 DF/45.000 Y) we find no differences relating the transfer percentage into the smoke, the transfer percentage into the filter and the filter retention respectively. Calculated on the whole pesticides, the mean values are the following :

— Transfer into the smoke : 13 % — transfer into the filter : 4 % — filter retention : 23 %. Let us mention however that p,p'-DDT and o,p'-DDT have some lower transfers because 2-4 % of these pesticides degrade themselves into p,p'-DDE and o,p'-DDE respectively. Accordingly the % transfers of these two last components are higher in comparison to the mean values of the whole pesticides. For

R-(—)-3-hydroxy- β -ionone, 3-hydroxy- β -ionol, 3-hydroxy-7,8-dehydro- β -ionol, déshydro-loliolide et phytofurane. Les 4 premiers composants semblent être formés par la décomposition oxydative des caroténoïdes au cours du procédé de séchage à l'air et se sont révélés utiles pour rehausser la qualité des cigarettes. Pas moins de 20 composants comportant un anneau triméthylcyclohexane ont été identifiés au cours de cette étude. On suppose qu'ils constituent les aromes principaux de l'huile essentielle des tabacs séchés à l'air. Le phytofurane est le premier diterpène furane obtenu à partir de l'extrait de tabac. Il est préparé par photo-oxygénation colorante du néophytadiène. Ces résultats laissent supposer que certains furanes terpénoides formés naturellement sont le produit de leurs pré-curseurs diènes conjugués.

S014 CESCHINI P., CHAUCHAIX R.

Etude comparative des résidus de pesticides organochlorés dans la fumée à l'aide de différents types de tabac et de filtre.

Ed. Laurens S.A., Genève, Suisse.

Bien qu'il soit important de quantifier les teneurs en résidus de pesticides organochlorés dans le tabac, il semble plus important encore d'en connaître le rendement dans la fumée et particulièrement le taux de transfert durant la combustion. Notre étude consiste à comparer différents types de mélanges de tabac (American Blend, Maryland, Virginia et Orient) d'une part, ainsi que différents types de filtres, couramment utilisés dans l'industrie de la cigarette (Dico, acétate de cellulose, triple avec charbon actif) d'autre part.

A l'aide de quatre types de cigarettes, manufacturées avec les mélanges respectifs cités ci-dessus, mais pourvues du même papier et du même filtre (acétate de cellulose 5 DF, 45 000 Y), nous ne constatons aucune différence tant en ce qui concerne les taux de transfert que la rétention du filtre. Calculées sur l'ensemble des pesticides organochlorés, les valeurs moyennes sont les suivantes :

— Transfert fumée : 13 % — Transfert filtre : 4 % — Rétention filtre 23 %.

Signalons toutefois que p,p'-DDT et o,p'-DDT se caractérisent par des taux de transfert inférieurs puisque 2-4 % de ces produits se dégradent respectivement en p,p'-DDE et o,p'-DDE. Par voie de conséquence, les taux

cigarette types being manufactured with the same cigarette rod but with the mentioned various filters, we obtain the following results:
 — Dico (transfer into the smoke : 11 % — transfer into the filter : 7 % — filter retention : 40 %)/5 DF/45,000 Y (13-4-23)/2:1 DF/36,000 Y (11-7-39) and triple charcoal filter (10-6-38).

If we compare with the nicotine retention of the same filters, the retention of chloro-organic pesticide residues is the same as Dico (40 versus 38 %) but lower than the three other filters : 23 versus 27 %, 39 versus 48 % and 38 versus 54 %, respectively.

Further we mention that :

1. the pesticides are not being retained by the active charcoal itself
2. the ashes do not contain any chloro-organic pesticide residues.

S015 IVANOV N.G.

Factors influencing the tobacco smoke composition.

Tob. Res. Inst., Plovdiv, Bulgaria.

Various factors which determine the composition of smoke were studied, the smoke being the complex product of combustion of tobacco to which the consumer responds.

The quality of smoke depends on its composition and this in turn depends on the quality of tobacco as well as on the other cigarette components — filter, cigarette paper, humectants, flavors and other additives. Therefore, the regulation of the composition of tobacco smoke can be realized by way of :

1. Raw material treatments
 Treatments can be classified as follows :
 — agrobiological-variety effects, ecological conditions, and the nutrients supply
 — methods of curing
 — chemical treatments of tobacco
 — physico-chemical treatments — expanded tobacco, reconstituted tobacco, artificial smoking materials and humectants.
 The examinations showed that physico-chemical treatments were the most powerful way for tobacco and tobacco smoke modification.
2. Treatments during combustion

de transfert de ces deux dernières substances sont supérieurs à la moyenne d'ensemble.

A l'aide de quatre types de cigarettes du même boudin, mais munies des différents filtres mentionnés, nous obtenons pour les taux de transfert fumée, transfert filtre, rétention filtre, les valeurs suivantes :

— Dico : (Transfert fumée : 11 % — Transfert filtre : 7 % — Rétention filtre : 40 %).

— Acétate de cellulose 5 DF/45 000Y (13-4-23), acétate de cellulose 2:1 DF/36 000Y (11-7-39) et triple filtre à charbon actif (10-6-38).

Comparativement à la rétention de la nicotine par ces mêmes filtres, celle des résidus de pesticides organochlorés est similaire pour Dico (40 contre 38 %) alors qu'elle est inférieure pour les trois autres filtres, soit respectivement 23 contre 27 %, 39 contre 48 % et 38 contre 54 %.

Nous constatons, en outre, que :

- 1) les pesticides ne sont pas retenus par le charbon actif seul ;
- 2) ils sont totalement absents des cendres.

S015 IVANOV N.G.

(En anglais) Facteurs influençant la composition de la fumée de tabac.

Tob. Res. Inst., Plovdiv, Bulgaria.

Différents facteurs déterminant la modification de la fumée de tabac et le produit de combustion final du tabac ont été étudiés.

Le tabac est un produit gustatif qui exerce une influence sur le fumeur par l'équilibre dynamique complexe des substances efficaces et de celles qui se forment pendant la combustion.

L'effet de la fumée du tabac sur le consommateur est déterminé par la combinaison harmonieuse des parties intégrantes de la fumée de tabac et l'action des autres éléments de la cigarette-filtre, papier à cigarettes, sauces, aromes et autres additifs.

Par conséquent, la régulation de la composition de la fumée de tabac peut être réalisée au moyen de :

- 1) Traitements des matières premières.
 Ces traitements peuvent être :
 — agrobiologiques — traitements des variétés conditions écologiques et régime de nutrition,
 — modes de séchage
 — traitements chimiques de tabac
 — traitements physico-chimiques — gonflage, tabacs reconstitués, matériaux à fumer artifi-

These are mainly :

- modification of the pyrolytic conditions by the degree of aeration, depending upon the porosity of cigarette paper
- effectiveness and selectivity of the cigarette filter.

The examinations showed that the best results were realized by combining the action of the filter and that of the cigarette paper, in conformity with the type of tobacco used in the cigarette.

S016 VICKROY D.G., MAULDIN R.K.,
ALLEN R.E., KUNKEL R.K.

Smoke chemistry comparison : Tobacco and Cytrel tobacco supplement.
Celanese Fiber Co., Charlotte, USA

This paper describes the comparative mainstream smoke chemistry of cigarettes containing Cytrel tobacco supplement, flue-cured tobacco, and an American-blend type tobacco. The incorporation of Cytrel into the tobacco blend produces a simple, proportionate reduction in the delivery of most smoke components. An approximate fourfold lower delivery was observed for many compounds when comparing 100 % tobacco and 100 % Cytrel. A number of components, notably nitrogenous compounds, exhibit much greater reductions. Therefore, Cytrel tobacco supplement can readily be used in the design of low delivery cigarettes.

Quantitative analyses were performed on the vapor phase, the semivolatile phase, and the particulate phase of smoke from Cytrel tobacco, and Cytrel-tobacco blends. Cytrel and blends delivered lower amounts of tar, nicotine, carbon monoxide, hydrogen cyanide, acrolein, phenolic compounds, polycyclic aromatic hydrocarbons, toxic metals, primary amines, steam-volatile nitrosamines, and many others. The only compound found in Cytrel smoke not in flue-cured tobacco smoke was glycerol. However, this compound is present in smoke from eased tobacco. The methodology for measuring nitrosamines is discussed and compared to previous findings by others. Approximately three hundred compounds in

ciels et sauces.

Les examens ont montré que les traitements physico-chimiques sont le moyen le plus efficace pour la modification du tabac et de la fumée de tabac.

2) Traitements pendant la combustion

Les plus importants sont :

- la modification des conditions de la pyrolyse par le degré de ventilation qui dépend de la porosité du papier à cigarettes
- efficacité et sélectivité des filtres.

Les examens indiquent que les meilleurs résultats sont obtenus par l'action combinée du filtre et du papier à cigarettes, conformément aux types de tabacs constituant la cigarette.

S016 VICKROY D.G., MAULDIN R.K.,
ALLEN R.E., KUNKEL R.K.

(En anglais) Comparaison chimique de la fumée : tabac et produit de complément Cytrel.

Celanese Fiber Co., Charlotte, USA

On présente des données chimiques comparatives concernant la fumée du courant principal de cigarettes comportant un complément de tabac Cytrel. L'incorporation de celui-ci dans le mélange de tabac produit une réduction simple et proportionnelle du rendement de la plupart des composants de la fumée. Un rendement environ quatre fois plus faible est observé pour de nombreux composés lorsqu'on compare 100 % de tabac à 100 % de Cytrel. Pour certains composants, notamment les composants azotés, les réductions sont beaucoup plus considérables. C'est pourquoi le produit Cytrel peut être aisément utilisé dans la mise au point de cigarettes à faible rendement.

Des analyses quantitatives ont été effectuées sur la phase vapeur, la phase semi-volatile et la phase particulaire de la fumée de Cytrel, de tabac et de mélanges Cytrel-tabac. Le Cytrel et ses mélanges produisent moins de goudron, nicotine, oxyde de carbone, acide cyanhydrique, acroléine, composés phénolés, hydrocarbures aromatiques polycycliques, métaux toxiques, amines primaires, nitrosamines volatiles et bien d'autres composés. Le seul composé trouvé dans la fumée de Cytrel qui ne soit pas présent dans celle du tabac flue-cured est le glycérol. Il est toutefois présent dans la fumée de tabac saucé. Les méthodes de mesure des nitrosamines sont évoquées et com-

mainstream smoke, representing more than 90 % of the Cytrel smoke stream, were quantitatively measured and compared. This study is therefore a comprehensive data base for chemical comparisons of smokes from tobacco and Cytrel tobacco supplement. As such, it may be used to engineer deliveries of specific smoke components.

S017 HOFFMANN D., HECHT S.S.,
BRUNNEMANN K.D., WYNDER E.L.

Analysis and formation of N-nitrosamines in tobacco and tobacco smoke.
Amer. Health Found., New York, USA.

At time of harvesting, tobacco leaves are free of nonvolatile nitrosamines (<1 ng/g). The processing of commercial tobacco, however, leads to the formation of N'-nitrosornicotine (NNN, 0.3-90 µg/g), 4-(N-methyl-N-nitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (I) and 4-(N-methyl-N-nitrosamino)-4-(3-pyridyl)-1-butanal (II), and other nonvolatile nitrosamines which are currently identified. It appears that nicotine serves as major precursor especially for I and II. NNN was also found in cigarette smoke (140-270 ng/cig.). Its transfer rate was determined by spiking cigarettes with NNN-¹⁴C. The transfer rate in a nonfilter cigarette amounts to about 11 %. The Thermal Energy Analyzer (TEA; detection limit 0.1 ng) has been recently applied for the quantitative analysis of volatile and nonvolatile nitrosamines in tobacco smoke. Details and quantitative data will be presented and compared with earlier published data.

S018 MATHEWSON H.D., GRAHAM J.F.,
ALLMAN D.R.

Filtration mechanisms in multiple filters.
Cigarette Components, Middlesex, U.K.

Much work has been carried out to elucidate mechanical and selective filtration mechanisms.

parées aux précédents résultats d'autres chercheurs.

On a mesuré quantitativement et comparé environ 300 composés de la fumée du courant principal, représentant plus de 90 % du courant de fumée de Cytrel. Cette étude fournit donc les données de base permettant la comparaison chimique des fumées de tabac et de Cytrel. Comme telle, on peut l'utiliser pour ajuster les rendements en composants spécifiques de la fumée.

S017 HOFFMANN D., HECHT S.S.,
BRUNNEMANN K.D., WYNDER E.L.

(En anglais) Analyse et formation de N-nitrosamines dans le tabac et la fumée de tabac.
Amer. Health Found., New York, USA.

Au moment de la récolte, les feuilles de tabac sont exemptes de nitrosamines non-volatiles (<1 ng/g). Le traitement du tabac commercial amène, cependant, la formation de N'-nitrosornicotine (NNN, 0.3-90 µg/g), 4-(N-méthyl-N-nitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (I) et 4-(N-méthyl-N-nitrosamino)-4-(3-pyridyl)-1-butanal (II), et d'autres nitrosamines non-volatiles que sont couramment identifiées.

Il apparaît que la nicotine sert de précurseur principal, tout spécialement pour (I) et (II). Du NNN a également été trouvé dans la fumée de cigarette (140-270 ng/cig.). Son taux de transfert a été déterminé en garnissant les cigarettes de NNN-¹⁴C. Le taux de transfert dans une cigarette sans filtre est d'environ 11 %. L'Analyseur d'énergie thermique (TEA; limite de détection: 0.1 ng) a été appliqué récemment pour l'analyse quantitative des nitrosamines volatiles et non-volatiles de la fumée de tabac. Les détails et donnée quantitative seront présentés et comparés avec les données publiées précédemment.

S018 MATHEWSON H.D., GRAHAM J.F.,
ALLMAN D.R.

(En anglais) Mécanisme de filtration en filtres multiples.
Cigarette Components, Middlesex, U.K.

Beaucoup de travail a été fait pour élucider le mécanisme de filtration mécanique et sélective.

in tobacco smoke filters. Cigarette smoke, itself a dynamic and complex material, behaves in a correspondingly complex manner in its filtration by cigarette filters.

Research has done much to shed light on the various contributing mechanisms which combine to describe the overall filtration process. In particular, the physical and chemical phenomena responsible for selective filtration are better understood.

In recent years interest has been shown in the use of additives to cigarette filters to selectively control the composition of tobacco smoke. Many additives may be conveniently introduced into the filter in one or more « inner » portions of a multiple filter. The use of such dual or triple configurations adds a further dimension to the complexity of the filtration process and accurate prediction of filtration behavior becomes difficult.

The work presented in this paper describes experiments designed and carried out to increase the current state of understanding of selective filtration mechanisms in multiple filters of the above kind. The retentions of a range of tobacco smoke constituents of widely varying volatilities and chemical composition were measured for a selected group of single and multiple filters. Additives were chosen which showed affinities for certain of these compounds in a number of ways, such as physical adsorption, hydrogen bonding and chemical reactivity. By observing the changing retention patterns during the progressive puffing of a cigarette, it was found possible to assign the main contributing filtration mechanisms for the individual cases studied.

La fumée, étant elle-même complexe et dynamique, réagit d'une façon d'autant plus complexe lorsqu'elle est filtrée par les filtres à cigarettes.

Les phénomènes chimiques et physiques responsables de la filtration sélective en particulier ont mieux compris du fait de la recherche effectuée sur les divers mécanismes qui décrivent le procédé de filtration en général. Au cours des dernières années, il y a eu un intérêt croissant pour l'utilisation d'additifs incorporés au bout filtre. Ceci a pour but le contrôle sélectif de la composition de la fumée de tabac. Beaucoup d'additifs peuvent être facilement incorporés dans une ou plusieurs sections intérieures d'un filtre multiple. L'utilisation d'un tel filtre double ou triple ajoute une dimension de plus à la complexité du processus de filtration et, pour cette raison, la prédiction exacte de la manière dont fonctionne le filtre devient difficile.

Cet exposé décrit des expériences conçues et réalisées pour augmenter la compréhension actuelle des mécanismes de filtration sélectives dans les filtres multiples comme mentionné ci-dessus. Les rétentions d'une gamme de constituants de la fumée de tabac de volatilité et de composition chimique variable ont été mesurées pour un groupe choisi de filtres simples ainsi que multiples. On a choisi des additifs qui montrent des affinités avec certains de ces constituants de plusieurs façons, telles que: absorption physique, liaison hydrogène et réactivité chimique. En observant les modifications de la rétention au cours du fumage progressif d'une cigarette, on a pu déterminer les mécanismes de filtration les plus importants dans chaque cas individuel étudié.

SECTION T

Technological Factors

Facteurs Technologiques

Chairman

Président

J. FLESSELLES

F. RESNIK

T001 MURAMATSU T.

Simulation of the cigarette manufacturing process.

Hiratsuka Tob. Manu. Exper. Sta., JTS, Japan.

A cigarette manufacturing line can be a complex system with many elements. It has several stages, such as making, labeling, cartonning, and casing. In each stage, there are particular machines which are called makers, labelers, cartonners, casers, etc. And, finally, a variety of transfer mechanisms take their places between stages or machines to unite all the elements into an organized formation.

In the organized formation, each element has to interact in such a way that a breakdown of any one of the elements may result in the shutdown of other elements in the system. This interaction generates the idling time of each component, which decreases the production rate of the line system. The analysis of the relation between the idling time and the decrease of system efficiency is primarily what this discussion is concerned with.

Because of the random nature of an occurrence of machine breakdown, simulation techniques were employed instead of analytical methods. A simulation model was constructed and computerized, and has been proven to work. A designer is able to utilize this model to simulate various line configurations and so choose the one that is most economically effective.

T001 MURAMATSU T.

(En anglais) Simulation du procédé de fabrication des cigarettes.

Hiratsuka Tob. Manu. Exper. Sta., JTS, Japan.

Une chaîne de production de cigarettes peut revêtir la forme d'un système complexe comportant diverses phases telles que la production, l'étiquetage, le conditionnement et l'emballage. Des machines spéciales équipent chacune des phases de la production : machines de production, étiquetteuses, cartonneuses, conditionneuses, etc. Puis un certain nombre de mécanismes de transfert prennent place entre les diverses phases ou machines pour relier les éléments et former un ensemble cohérent.

Dans un tel ensemble, tout élément en panne risque d'interférer avec les autres et de provoquer l'arrêt de la ligne de production. Il s'ensuit un moment de marche au ralenti pour chaque élément, ce qui réduit le niveau de production de la ligne de fabrication. Le but de l'exposé a porté principalement sur l'analyse de la relation entre la période de ralentissement et la réduction du rendement.

Du fait de l'aspect accidentel d'une panne de machine, on a donné la préférence aux techniques de simulation plutôt qu'aux méthodes analytiques. Un simulateur a été construit et soumis au contrôle d'un ordinateur. Le chercheur peut faire usage utilement d'un tel modèle et simuler diverses configurations de ligne de production et sélectionner le schéma qui lui paraît le plus avantageux sur le plan économique.

T002 CORTES V.M.

The hygroscopicity of Spanish tobacco.
Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

The relationship between relative humidity of air (r.h.) and equilibrium moisture content of tobacco, an important factor in processing and storage, was studied.

The main varieties grown in Spain were investigated.

The fermented tobacco was exposed to atmosphere with r.h. in the range 10-98 % and temperatures from 10 to 40°C.

Samples having identical amounts of tobacco, and the same starting moisture content and particle size were placed into a chamber equipped with circulating air. The required r.h. is maintained by aqueous inorganic salts. The equilibrium tobacco moisture-atmosphere humidity is reached after three days of testing.

The correlations between tobacco moisture and r.h. at specific temperatures were plotted for each variety.

Finally, the chlorides and soluble sugars contents were determined for the tested varieties, in order to evaluate their influence upon the hygroscopicity of Spanish tobacco.

T003 WOCHNOWSKI W.

Various moisture content measuring methods for tobacco and their industrial application.

Hauw Werke, Körber K.G., Hamburg, F.R.G.

As tobacco moisture is of utmost importance throughout all stages of production, this report will deal with moisture measuring methods, over the complete practicable moisture range (from 5 to 60 % H₂O). The first part of this presentation reviews various widely used laboratory measuring methods - as for instance the oven drying method - paying attention to the significant variables such as drying time and air temperature. With increasing moisture the results obtained by the various methods disagree more and more. The second part deals with the applicability of indirect moisture measuring methods for pro-

T002 CORTES V.M.

(En anglais) L'hygroscopicité des tabacs espagnols.

Servicio Nac. Tab., Sevilla, Spain.

On a étudié la relation entre l'humidité relative de l'air et l'humidité d'équilibre du tabac, facteur de la plus grande importance pour la manufacture et le stockage de ce produit.

Les tabacs fermentés des principales variétés cultivées en Espagne sont exposés dans des atmosphères dont les humidités relatives sont comprises entre 10 et 98 % et les températures entre 10 et 40°C.

Des échantillons de volume identique et ayant les mêmes caractéristiques d'humidité et de granulation sont mis dans une chambre climatisée à ventilation forcée. L'humidité relative nécessaire est obtenue au moyen de solutions saturées de sels inorganiques.

L'équilibre entre l'humidité du tabac et l'humidité ambiante est atteint après trois jours.

On a représenté graphiquement les courbes de teneur en eau du tabac en fonction de la température et de l'humidité relative de l'air.

On a déterminé aussi le contenu en chlorures et sucres solubles des variétés étudiées pour constater leur influence sur l'hygroscopicité de ces tabacs.

T003 WOCHNOWSKI W.

(En anglais) Divers systèmes de mesure de la teneur en eau du tabac ; leur application industrielle.

Hauw Werke, Körber K.G., Hamburg, F.R.G.

L'humidité du tabac étant d'importance primordiale à tous les stades de la fabrication, le présent exposé traite des méthodes de mesure des teneurs en eau courantes (5 à 60 %).

La première partie passe en revue diverses méthodes de laboratoire très utilisées - telles par exemple la dessiccation à l'étuve - en donnant des informations sur les paramètres déterminants comme le temps de séchage ou la température de l'air. Les résultats varient de façon frappante, d'une méthode à l'autre à mesure que la teneur en eau s'élève.

La seconde partie traite de l'utilisation des méthodes indirectes en cours de production

duction (continuous measuring before and after technological processes) pointing out in the course, that instruments, which measure surface moisture only, are but restrictively applicable directly after a processing phase for reasons of incomplete moisture equilibrium within the tobacco fibers.

T004 LORENZEN H.C.

Automatic quality check during production, portrayed by way of the leakage test on filter cigarettes.

Hauni Werke, Körber K.G., Hamburg, F.R.G.

Although a number of quality defects of filter cigarettes can be observed, processes for only a few defects have been developed which can, to an extent worth mentioning, be used for an automatic quality check during production.

This work is concerned with the following quality factors:

1. light- and heavy-weight cigarettes
2. soft spots
3. loose ends
4. filter tipping air pockets.

Factors 1, 2, and 3 have received considerable attention and processes for their quality control are within sight.

Since air-dilution is being increasingly used in cigarette filters, particular attention was paid to factory detection of air pockets in filter tipping.

The effects of the following components on the selection of the optimum inspection system are reported.

- a) resistance to draw of the tobacco rod
- b) resistance to draw of the filter
- c) porosity of the cigarette paper.

The limitations of the proposed inspection system are discussed as well as problems attributable to air-dilution in filters.

(relevé continu avant et après traitement), et fait nettement ressortir que l'appareillage utilisé pour détecter l'hydratation superficielle ne peut être utilisé que conditionnellement en fin de traitement, l'humidité à l'équilibre des fibres de tabac étant encore imparfaite.

T004 LORENZEN H.C.

(En anglais) Contrôle automatique de la qualité, en cours de fabrication, en prenant comme exemple l'examen des fuites dans une cigarette bout-filtre.

Hauni Werke, Körber K.G., Hamburg, F.R.G.

Bien que l'observation ait révélé qu'il puisse être beaucoup reproché aux cigarettes bout-filtre, il n'y a que peu de procédés qui soient susceptibles d'être utilisés pendant la marche de croisière pour un contrôle automatique de qualité. En l'occurrence on peut retenir:

- 1) un tassement trop élevé ou insuffisant des ébauches
- 2) un tassement fortement irrégulier
- 3) un bout d'ignition mal rempli
- 4) un courant secondaire indésirable au travers du papier à cigarettes.

En pareil cas, il s'agit d'une part, de défauts qu'en toute probabilité un écart de poids saurait signaler et pour lesquels, d'autre part, un dispositif de contrôle fonctionnel serait d'une réalisation technique très limitée.

Les efforts entrepris ces derniers temps pour ventiler les cigarettes bout-filtre ont obligé à se pencher davantage sur le problème posé par la détection des fuites de tirage.

Après confrontation de plusieurs procédés pratiques, les résultats des essais effectués avec un modèle reproduisant les caractéristiques pneumatiques essentielles d'une cigarette bout-filtre sont communiqués, notamment:

— l'influence des facteurs:

- a) résistance au tirage du mélange de tabac
- b) résistance au tirage du filtre
- c) porosité du papier sur le choix du système de contrôle à retenir.

Il est également montré les limites auxquelles se heurte un tel système de contrôle et dans quelle mesure les données acquises peuvent encore varier tout en restant acceptables.

Sont également étudiés les problèmes posés par le contrôle des gaines de cigarettes bout-filtre perforées aux fins de ventilation.

T005: ADAMS P.I., TAYLOR S.M.

Moisture and firmness changes during smoking of a cigarette.

Res. Dept., Imperial Tob., Ashton, U.K.

An apparatus has been developed in which firmness can be measured at one point of a cigarette while it is being smoked. The smoker's fingers are represented by two parallel horizontal cylindrical bars. These are heated electrically so that their surface temperature is 32 °C.

The lower bar is fixed. While the cigarette is being smoked, a constant force is applied to the upper bar. The movement of the upper bar, which corresponds to the distortion of the cigarette, is recorded automatically on a chart. The start of each puff is also recorded on the chart.

Two indices of distortion are used: the peak value when the coal is a standard distance from the bars; and the area under the distortion curve. (The recorder has an integrating facility, and the area is recorded automatically on the chart).

In general, for cigarettes of a given type, firmness during smoking is related to firmness before lighting. Most of the firmness change occurs during the puffs. The axial variation of moisture behind the coal, and the temperature of the tobacco near the bars have been measured on typical cigarettes. The results show that temperature change has a more important effect than moisture change. Puff volume has a major effect: large puff volumes greatly increase the measured distortion.

T006: NAGUIB M.R.

Shapes and sizes of cigarettes, with relation to smoking qualities.

Eastern Co., S.A.E., Cairo, Egypt.

The early cigarettes came in a wide variety of sizes and circular shapes. In due time conventional cigarette configurations were internationally adopted with only a few traditional or economic exceptions.

T005: ADAMS P.I., TAYLOR S.M.

(En anglais) Modifications de l'humidité et de la fermeté au cours du fumage d'une cigarette.

Res. Dept., Imperial Tob., Ashton, U.K.

Un appareil a été mis au point, qui permet de mesurer la fermeté ponctuelle d'une cigarette en train d'être fumée. Les doigts du fumeur sont représentés par deux barres cylindriques horizontales et parallèles. Elles sont chauffées électriquement de façon que leur surface atteigne une température de 32 °C.

La barre inférieure est fixe. Pendant que la cigarette est en train d'être fumée, une force constante est appliquée par la barre supérieure. Le mouvement de cette dernière, qui correspond à la déformation de la cigarette, est enregistré automatiquement sur un tableau, ainsi que le début de chaque bouffée.

Deux indices de déformation sont utilisés: la valeur maximum lorsque la braise se trouve à une distance donnée des barres, et la surface au-dessous de la courbe de déformation. (L'enregistreur est équipé d'un dispositif d'intégration et la région est enregistrée automatiquement sur le tableau.)

En règle générale, pour les cigarettes d'un type donné, la fermeté pendant le fumage est corrélée à la fermeté avant l'allumage. La plupart des changements affectant la fermeté se produisent au cours des bouffées. La variation axiale de l'humidité derrière la braise et la température du tabac près des barres ont été mesurées sur des cigarettes typiques. Les résultats démontrent que le changement de température exerce un effet plus important que le changement d'humidité. Le volume de la bouffée a un effet majeur: les grands volumes de bouffée augmentent fortement la déformation mesurée.

T006: NAGUIB M.R.

(En anglais) Formes et dimensions des cigarettes en relation avec les qualités de fumage.

Eastern Co., S.A.E., Cairo, Egypt.

Au début, les cigarettes ont été présentées aux fumeurs en une variété de dimensions et sous des formes rondes ou ovales. Au cours des dernières années des normes dimensionnelles bien connues ont été généralisées sur le plan

The shape and size of a cigarette depends on several major factors. The seam paste should be free-flowing and strained to remove bubbles, lumps and dirt. It must be prepared daily to prevent spoilage and should be cooled before application.

Proper maintenance of machinery and adherence to prescribed processing conditions are essential to achievement of desired physical characteristics of cigarettes. In particular, shredding, moisture content, and casing distribution must be carefully controlled to achieve desired filling and shape of cigarette. Smoking quality is related to size and shape. Panel evaluations have been made to determine effect of diameter and shape. Using the same length and blend, we have shown statistically within a significance limit of 99 % that size and shape of cigarettes significantly affect smoking quality.

T007 FLESSELLES J.

(In French) Report on the activities of the task force : determination of tobacco moisture content.

*Centre d'Essais et de Rech. Tech. Tab.,
Fleury les Aubrais, France.*

During the elapsed year, a basic and applied bibliography with 240 references was compiled, concerning the determination of moisture content in tobacco. Entries by years, by authors and by matters are given.

A survey of the methods used by the manufacturers for their moisture determinations was also conducted as well as of references for routine uses : more than twenty methods

international, sauf à quelques exceptions près dans certaines régions, et cela pour des raisons, soit traditionnelles, soit économiques.

Il existe plusieurs facteurs principaux qui pourraient influencer sur la forme et la dimension des cigarettes.

1) La colle utilisée pour coller les cigarettes doit être filtrée et liquéfiée afin d'éliminer tous les grumeaux, les bulles d'air et toutes impuretés, et ne doit être appliquée qu'à froid. Il est nécessaire qu'elle soit fraîchement produite chaque jour, faute de quoi elle serait sujette à fermenter.

2) Le contrôle des machines servant à la préparation du tabac et les conditions dans lesquelles les opérations sont menées, ont eu un effet considérable sur les formes des cigarettes. Même les particules de tabac, la teneur en humidité adéquate, et un mélange uniforme et équilibré de « casing » aident grandement à obtenir un meilleur remplissage de cigarette ainsi qu'une cigarette bien formée.

Les qualités de fumage diffèrent avec le changement de dimensions et de formes.

Des échantillons de cigarettes manufacturées, d'un mélange courant et d'une longueur égale, mais d'un diamètre et d'une forme différents, ont été soumis à des fumeurs qualifiés à cet effet pour fin d'examen et appréciation.

En calculant et en analysant le total de votes de tous les fumeurs, les résultats obtenus dans cette expérience démontrent que les caractéristiques de fumage varient avec le changement de la dimension et la forme de la cigarette, manufacturée d'un même mélange et dans les mêmes conditions avec une différence significative et une limite de confiance de 99%.

T007 FLESSELLES J.

Rapport d'activités de l'équipe de travail : mesure de l'humidité du tabac.

*Centre d'Essais et de Rech. Tech. Tab.,
Fleury les Aubrais, France.*

Au cours de l'année écoulée, on a rassemblé une liste de 240 références bibliographiques portant sur la détermination du taux d'humidité du tabac, comportant des entrées par auteurs, par années et par sujets.

On a également procédé à une enquête sur les méthodes utilisées par les fabricants pour la détermination de l'humidité du tabac, soit comme procédé de référence, soit comme

were recorded ranging from the most usual (oven) to the more sophisticated (microwave or IR absorption).

Moreover a collaborative experiment was organized in which 13 European and American laboratories took part. Three typical different blends of cut tobacco were used with their moisture content in the 10-15% range.

The main results of this experiment will be presented, allowing to draw significant conclusions about the reproducibility of the methods used by the participants. Internal reproducibility of each laboratory is good. Interlaboratory differences may well exceed 2% abs. in some cases, depending on the method used and the sort of blend.

Interlaboratory difference is larger for a blend with high percentage of « cased » tobacco. Hence, the use of and the need for an international standard for reference determinations are quite apparent.

T008 DJUKIC S.M.

Influence of the high temperatures on the quality of Oriental, semi-Oriental and long leaf tobacco.

Inst. for Tob., Beograd, Yugoslavia.

The experiment has been undertaken in the aim to establish quality changes by exposing various tobacco types to different elevated temperatures.

Investigations included Oriental type Prilep, semi-Oriental Otlja and American Burley. Experiments were made in the Institute Laboratory. Parallel investigations of three above mentioned types have been carried out: Prilep was exposed to 40, 60 and 80 °C; Otlja to 50, 70 and 90 °C; Burley to 80, 120 and 160 °C. Chemical components, physical characteristics and taste were examined.

Investigation results have been presented simultaneously for all three types. Changes were obvious, particularly with Oriental type where essential oils and resins were drastically changing with increase of temperature, which adversely affected quality. By Otlja and

procédé de routine. Plus d'une vingtaine de procédés ont été recensés, allant des plus classiques (étuve) aux plus élaborés (micro-ondes, infrarouge).

Enfin, une expérience collective à laquelle ont participé treize laboratoires européens et américains a été montée. Elle a porté sur trois mélanges typiques de tabac haché différents, à des taux d'humidité compris entre 10% et 15%.

Cette expérience, dont les principaux résultats seront présentés, permet de tirer des conclusions intéressantes sur la valeur des procédés utilisés par les participants. La cohérence d'un groupe important de résultats met en évidence les points suivants: la reproductibilité interne à chaque laboratoire est bonne. Des décalages constants apparaissent d'un laboratoire à un autre, qui peuvent dépasser largement 2% absolus dans certains cas selon les procédés utilisés et selon la nature du mélange. La dispersion est plus importante pour les mélanges à fort pourcentage de flue-cured et ceci s'explique par des considérations thermiques.

L'utilité et la nécessité d'une méthode de référence internationale apparaît alors clairement.

T008 DJUKIC S.M.

(En anglais) Influence des températures élevées sur la qualité du tabac oriental, semi-oriental et à longues feuilles.

Inst. for Tob., Beograd, Yugoslavia.

Les essais ont eu pour but d'établir les modifications intervenant dans la qualité de diverses variétés de tabac soumises à différents degrés de température.

Les recherches ont porté sur des tabacs orientaux du type Prilep, semi-oriental Otlja et américain burley. Simultanément des recherches étaient faites sur ces trois qualités de tabac: Prilep étant exposé à des températures de 40, 60 et 80 °C; Otlja à 50, 70 et 90 °C; burley à 80, 120 et 160 °C.

Les composants chimiques, les propriétés physiques et le goût ont fait l'objet d'examen. Le résultat des recherches portant sur les trois variétés a été communiqué simultanément. Les modifications ont été évidentes, en particulier pour ce qui concerne le type oriental dont les huiles essentielles et les résines se sont altérées d'une manière significative avec l'élévation de

Burley significant changes have also taken place with respect to carbohydrates, alkaloids, polyphenols, albumin, nitrogen and ash, although the values varied and depended on temperature, tobacco type and external conditions. On the basis of these results, it could be stated that various temperatures affect tobacco quality of all three types in different ways. It was found out that for Oriental type temperature over 45 °C adversely affects quality, for semi-Oriental type temperature over 60 °C and for Burley higher temperatures improve quality to a certain extent.

The purpose of this work is to shorten processing of tobacco by exposure to high temperatures and still preserving smoking quality at satisfactory level.

T009 BASKEVITCH N.

(In French) Investigations on the internal structure of cigarette paper with the use of mercury porosimetry.

Papeteries de Mauduit, Quimperlé, France.

The influence of cigarette paper porosity on the combustion characteristics of the cigarette is well established. However the method used for the determination of paper air permeability does not make any distinction between natural porosity and artificial porosity added by perforation.

The mercury porosimetry technique gives information on pore-size and pore volume distributions in the cigarette paper.

Our investigations have shown that internal pore volume, air permeability of inlherent porous paper and cigarette static burning rate were correlated. Natural and artificial porosity were discriminated by this technique. It has also been possible to study the influence of paper making variables on the internal structure of cigarette paper and consequently on the combustion of the cigarette.

température, qui détruit la qualité du tabac. En ce qui concerne les variétés Otlja et burley, les altérations ont été aussi manifestées pour ce qui est des hydrates de carbone, des alcaloïdes, des polyphénols, des protéines, de l'azote et des cendres, quoique les valeurs aient varié en fonction de la température, de la nature du tabac et des conditions extérieures.

A l'étude de ces résultats, on peut en déduire que différentes températures influencent la qualité de ces trois variétés de tabac. Il a été remarqué qu'en ce qui concerne la variété orientale, une température supérieure à 45 °C en altère la qualité, alors qu'en ce qui concerne les variétés semi-orientales et burley, des températures supérieures à 60 °C pour le premier et plus élevées pour le second en bonifient la qualité dans une certaine mesure.

Les résultats de ces travaux mettent en évidence la possibilité de réduire les divers stades de transformation du tabac en l'exposant à des températures élevées, tout en maintenant sa qualité à un niveau satisfaisant, en particulier ses caractéristiques physiologiques et les impressions subjectives du fumeur.

T009 BASKEVITCH N.

Etudes sur la structure interne du papier à cigarette par porosimétrie au mercure.

Papeteries de Mauduit, Quimperlé, France.

L'influence de la porosité du papier à cigarette sur les caractéristiques de combustion de la cigarette est bien établie. Cependant, la méthode utilisée pour déterminer la perméabilité à l'air du papier ne permet pas de distinguer entre la porosité naturelle et la porosité artificielle ajoutée par perforation.

La porosimétrie au mercure fournit des renseignements sur la distribution en dimension et en volume de pores internes du papier. Nos études ont montré qu'il existait une corrélation entre volume des pores internes, perméabilité à l'air d'un papier à cigarette naturellement poreux, et vitesse de combustion libre de la cigarette. Cette technique permet de distinguer entre porosité naturelle et artificielle. Elle peut également être utilisée pour étudier l'influence des paramètres de fabrication du papier sur la structure interne, et, en conséquence, sur les conditions de combustion de la cigarette.

SECTION AP

Agronomy and Phytopathology

Agronomie et Phytopathologie

Chairman

Président

A. DE BAETS

P. SCHULTZ

AP01 OKA M., NAKAMURA A., YAMADA T.

Studies on the haploid method of breeding in tobacco.

Iwata Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

In order to utilize the haploid method of breeding by anther culture, we have investigated several problems in this technique regarding the improvement of the method of anther culture, characteristics of haploid plants, the selection of haploid generation, doubling of the chromosome number and so on.

However, from the viewpoint of the practical use of this technique, some important problems such as exploitation of a simple and efficient method of chromosome doubling and agronomic adaptability of doubled haploid lines remain unsolved. These problems are dealt with in the present study.

Diploid seeds were obtained efficiently by treating young haploid plantlets (10-20 days after emergence) with a strong colchicine solution (0.1 %) for 48 hours. This new method is superior to the conventional method in its simplicity and the efficiency of chromosome doubling.

Plants of 10 doubled haploid lines and 7 cultivars were grown under four different environments. From the results of the analysis of variance for yield and plant height, sum of square of genotype-environmental interaction was divided into the sum of square for each genotype (ecovalence, WRICHT 1965). A mean value of sum of square of doubled haploid lines was almost equal to that of the ordinary varieties. It seems that the doubled haploid lines have almost the same agronomic adaptability as ordinary varieties.

The breeding of tobacco in our country is now being carried out by the haploid method on the basis of these results.

AP01 OKA M., NAKAMURA A., YAMADA T.

(En anglais) Etudes sur la méthode haploïde de reproduction du tabac.

Iwata Tob. Exper. Sta., JTS, Japan.

Afin d'utiliser la méthode haploïde de reproduction par culture d'anthere, nous avons étudié plusieurs problèmes relatifs à cette technique en ce qui concerne l'amélioration de la méthode (anthere) les caractéristiques des plantes haploïdes, la sélection de la génération haploïde, le doublement du nombre des chromosomes, etc.

Toutefois, il restait certains problèmes importants sans solution, du point de vue de l'emploi pratique de cette méthode. Ce sont, par exemple, l'exploitation d'une méthode simple et efficace de doublement des chromosomes et l'adaptabilité agronomique des lignées haploïdes doublées. Dans la présente étude, nous traitons de ces problèmes importants.

Les semences diploïdes ont été obtenues efficacement par des traitements de jeunes plantes haploïdes (de 10 à 20 jours après l'émergence) avec une solution concentrée de colchicine (0,1 %) pendant 48 heures. Cette méthode s'est avérée supérieure à la méthode classique, du fait qu'elle est plus simple et plus efficace dans le doublement des chromosomes. Des plantes de 10 lignées haploïdes doublées et de 7 cultivars ont été élevées dans quatre environnements différents. A partir des résultats de l'analyse des variations de rendement et de hauteur des plantes, la somme du carré du génotype - interaction de l'environnement a été divisée par la somme du carré pour chaque génotype (écovalece, WRICHT 1965). Une valeur moyenne de la somme du carré des lignées haploïdes doublées était presque égale à celle des variétés ordinaires. Il semble que les lignées haploïdes doublées possèdent à peu près la même adaptabilité agronomique que les

AP02 PĂTRAȘCU M., PELLETIER G.,
GAIVORONSKI B.

(In French) Contribution to the cyto-
genetic and biochemical study of arti-
ficial haploids of *N. tabacum* L.

Sta. Centre Tab., Bucharest, Roumanie.

The experimental induction of haploids by
androgenesis is an important genetic accom-
plishment in the plant cell.

The technique for obtaining *N. tabacum*
haploids used by us through the *in vitro*
culturing of anthers is relatively simple :
anthers taken at a specific stage of develop-
ment are placed in culture on a nutrient (G.
PELLETIER *et al.*, 1975) at 24-28 °C, under
continuous illumination.

After approximately eight weeks, microspores
from the anthers appear. The sprouts are then
transplanted to simpler culture media or
directly to the greenhouse.

Our study of the mitotic chromosomes of 25
haploid plants demonstrated the variability of
the chromosome number. Of the 25 haploid
plants analyzed, seven were completely
haploid ($n = 24$), and the others were a
mixture of haploid and aneuploid cell ($n =$
18, 20, 22, 23, 24, 25, 26).

In metaphase I, a variable number of uni-
valents and multivalents was observed, a fact
which determines the total sterility of the
plants in question.

Biochemical research dealt with the study of
the nicotine (Ni), normicotine (No) and
anabasine (A) alkaloids.

For the qualitative and quantitative determina-
tion of these three alkaloids, thin-layer
chromatography and UV spectrophotometry
were used.

Quantitative differences in Ni, No and A were
detected in n and $2n$ plants.

variétés ordinaires.

Grâce aux résultats de ces expérimentations, la
méthode haploïde est utilisée pour la reproduc-
tion du tabac dans notre pays.

AP02 PĂTRAȘCU M., PELLETIER G.,
GAIVORONSKI B.

Contribution à l'étude cytogénétique et
biochimique d'haploïdes artificiels du
N. tabacum L.

Sta. Centre Tab., Bucharest, Roumanie.

L'induction expérimentale des haploïdes par
androgénèse est une réalisation importante de
génétique de la cellule végétale.

La technique d'obtention des haploïdes de *N.*
tabacum, par culture d'anthers *in vitro*, utilisée
par nous, est relativement simple : les anthers
récoltées dans une phase déterminée de
développement, sont mises en culture sur un
milieu nutritif (G. PELLETIER *et al.*, 1975) à
24-28 °C et sous une lumière continue.

Après environ 8 semaines, à partir des mi-
crospores des anthers apparaissent des
plantules, qui sont ensuite transplantées sur des
milieux de culture plus simples ou directement
dans la serre. L'étude des chromosomes
mitotiques de 25 plantes haploïdes, effectuée
par nous, a mis en évidence la variabilité du
nombre chromosomique. Ainsi, des 25 plantes
haploïdes analysées, 7 ont été totalement
haploïdes ($n = 24$), et les autres ont été
constituées d'un mélange de cellules haploïdes
et de cellules aneuploïdes ($n = 18, 20, 22, 23,$
24, 25, 26).

Lors de la métaphase I, nous avons observé chez
les haploïdes un nombre variable d'univalents et
multivalents, fait qui détermine la stérilité
totale des plantes respectives.

Les recherches biochimiques concernent l'étude
des alcaloïdes nicotine (Ni), normicotine (No) et
anabasine (A).

Pour la détermination qualitative et quantita-
tive des trois alcaloïdes, nous avons utilisé la
chromatographie sur couche mince et la spectro-
photométrie UV.

Nous avons constaté des différences quantita-
tives de Ni, No, A dans les plantes n et $2n$.

AP03 KAWASHIMA N., TANABE Y., IWAI S.

**Fraction I protein as a genetic marker
in the genus *Nicotiana*.**

Central Res. Inst., JTS, Japan.

Protein structures are a direct reflection of a particular gene where the amino acid sequence can be compared in terms of genetic code, and consequently may provide information for studies of phylogenetic relationship. Fraction I protein has attributes which make it particularly useful for the phylogenetic study of plants. It is usually present in large quantities and is easily purified. More important, the large subunit is coded by chloroplast DNA while the small subunit is coded by DNA in the nucleus; the two DNAs being subject to independent mutation during evolution. Due to these properties, we used this protein to study the evolution of *Nicotiana* species.

Although data on the amino acid sequences have not yet been obtained, our recent results on tryptic peptide compositions show that the primary structures of Fraction I protein from diverse plant species are in most cases different, and the structural differences are closely correlated with phylogenetic variation. Having examined 30 species of the genus *Nicotiana*, our results show a striking correlation between the structural differences in Fraction I proteins and the manner in which the genus had been previously divided into subgroups by the classical research efforts of GOODSPEED and BURBIDGE. Here we wish to present the above-mentioned results. We also wish to present a scheme on evolution of *N. tabacum* introduced on the basis of the structural differences of Fraction I protein. Taking these results into account, the structural differences will be of great utility in further detailed studies on the evolution of the *Nicotiana* species, and our experiments are proceeding along these lines. As a preliminary result, partial amino acid sequences of the protein from several species will be presented.

AP03 KAWASHIMA N., TANABE Y., IWAI S.

**(En anglais) La protéine de Fraction I
comme indicateur génétique chez le
genre *Nicotiana*.**

Central Res. Inst., JTS, Japan.

Les structures des protéines sont un reflet direct de gène particulier où la séquence d'acide aminé peut être comparée en termes de code génétique, et par conséquent peut fournir des informations pour l'étude de la relation phylogénétique. La protéine de Fraction I a des propriétés favorables qui la rendent particulièrement utile pour l'étude phylogénétique des plantes. Elle est généralement présente en grande quantité et est facilement purifiée. Plus important encore, la grande sous-unité est codée par le DNA chloroplastique, tandis que la petite sous-unité est codée par le DNA du noyau, les deux DNA étant sujets à des mutations indépendantes au cours de l'évolution. En raison de ces propriétés, nous nous sommes servis de cette protéine dans notre recherche de l'évolution de l'espèce *Nicotiana*.

Bien que les données sur les séquences d'acides aminés ne soient pas encore disponibles, nos récents résultats sur les compositions en tripeptides montrent que les structures primaires de la protéine de Fraction I de diverses espèces de plantes sont, dans la plupart des cas, différentes, et que les différences structurelles sont étroitement en corrélation avec la variation phylogénétique. Ayant examiné 30 espèces du genre *Nicotiana*, nos résultats présentent une corrélation étonnante entre les différences structurelles dans des protéines de Fraction I et la manière avec laquelle le genre a été préalablement divisé en sous-groupes par les efforts de recherches classiques de GOODSPEED et BURBIDGE. Nous voulons présenter ici les résultats mentionnés ci-dessus. Nous présentons également un schéma de l'évolution de *N. tabacum*, introduit sur la base des différences structurelles de la protéine de Fraction I. En considérant ces résultats, les différences structurelles seront d'une grande utilité dans les études détaillées ultérieures sur l'évolution de l'espèce *Nicotiana*, et nos expériences se poursuivent dans cette direction. Comme résultat préliminaire, nous présentons les séquences partielles d'acides aminés de cette protéine chez plusieurs espèces.

AP04 COLLINS G.B., BRAT S.V., LEGG P.D.

Induction, selection and characterization of nicotine mutants from in vitro cell cultures of tobacco (*Nicotiana tabacum*).

Agron. Dept., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

Anther culture techniques were used to produce haploid plants from immature pollen grains of *Nicotiana tabacum* and *N. sylvestris*. Tissue from these two species was explanted onto an aseptic culture medium which favored callus growth. Callus tissue was subsequently transferred to a medium with an increased cytokinin content and which was conducive to shoot regeneration. Callus and regenerating tissues were exposed to ethylmethane sulfonate (EMS) to induce mutations in the haploid genetic complement. Several nicotinic acid analogs were evaluated for their antimetabolite properties and inhibitory effects on tissue growth. Analogs giving satisfactory inhibition of tissue growth were further evaluated to establish dosage levels required in the medium to stop tissue growth and eventually result in the death of wild type cells. In subsequent experiments using these procedures, approximately 1,000 haploid mutant plants were isolated. The mutant tissue was repeatedly subcultured onto media containing levels of the analog which were inhibitory to wild type cells. Several of the mutant plants were morphologically distinct from normal wild type haploid plants. Variation was observed for leaf traits including shape, thickness, color and number. Alteration in floral morphology was also apparent. Although only preliminary biochemical analysis has been completed on leaf tissue from the mutant plants, variation was observed for important nitrogenous constituents including nicotine. Progeny produced from these mutant plants will be used to evaluate the alteration in nicotine content and other important agronomic traits under field and greenhouse conditions.

AP04 COLLINS G.B., BRAT S.V., LEGG P.D.

(En anglais) Induction, sélection et caractérisation des mutants de la nicotine de cultures de cellules in vitro de tabac (*Nicotiana tabacum*).

Agron. Dept., Univ. Kentucky, Lexington, USA.

Des techniques de culture d'anthers ont été utilisées pour produire des plantes haploïdes à partir de grains de pollen non mûrs de *Nicotiana tabacum* et *N. sylvestris*. Des tissus de ces deux espèces ont été transplantés dans un milieu de culture aseptique qui a favorisé la croissance calluse. Le tissu de cal a été transféré ensuite dans un milieu ayant une teneur en cytokinine supérieure et favorable à la régénération des pousses. Les tissus de cal et régénérés ont été exposés au sulfonate d'éthylméthane afin de produire des mutants dans le complément génétique haploïde.

Les propriétés antimétabolites et les effets inhibiteurs de la croissance des tissus de plusieurs analogues de l'acide nicotinique ont été évalués. Les analogues donnant une inhibition satisfaisante de la croissance des tissus ont continué à être soumis à l'examen pour établir les niveaux de dosage requis dans le milieu pour arrêter la croissance du tissu et amener finalement la mort des cellules de type sauvage. Dans les expériences successives effectuées selon ce processus, environ 1 000 plantes haploïdes en mutation ont été isolées. Le tissu mutant a été à plusieurs reprises repiqué dans un milieu ayant des niveaux d'analogues qui étaient inhibiteurs pour les cellules du type sauvage. Plusieurs plantes mutantes ont été distinguées du point de vue morphologique des plantes haploïdes de type sauvage normales. Des différences ont été observées dans les caractéristiques des feuilles, notamment dans la forme, l'épaisseur, la couleur et le nombre. Une modification dans la morphologie florale est également apparue.

Bien que seule l'analyse biochimique préliminaire ait été effectuée sur le tissu des feuilles de plantes mutantes, des différences ont pu être observées pour des constituants azotés importants dont la nicotine. La descendance de ces plantes mutantes sera utilisée pour évaluer la modification de la teneur en nicotine et autres caractéristiques agronomiques importantes dans les conditions de culture en plein air et sous serre.

AP05 WIDOYO, SUMARTONO T.

Preliminary studies of mutant of cigar tobacco induced by irradiation with gamma rays.

P.T. Perkebunan IX, Medan, Indonesia.

Dry seeds of cigar tobacco variety H 892 were irradiated by ^{60}Co gamma rays of different doses (from 25 krad to 50 krad with intervals of 5 krad).

Some of the doses e.g. 25, 30 and 40 krad indicated 1, 2.5 and 5 % of mutants respectively of samples taken from the M_2 generation. The morphological differences can be divided into three types, A, B and C with the description as follows :

Type A : Lamina became flattened. The undesirable characteristic of the H 892's leaves which have a downward fold was eliminated.

Type B : Resembled the non irradiated control.

Type C : Same as type A except for the lighter color of leaves.

Results of statistical calculation indicated that the types A and C have smaller sizes with significant differences in leaves index, angle of insertion of the leaves, the total of stomata and the chlorophyll contents of the leaves than type B and non-irradiated control.

Both types A and C tend to show tolerance against TMV. In the M_3 generation, however, the A types segregated into types A and B, while the B types segregated into types B and A, so that the ratio of type A : type B of the three above mentioned doses was nearly 1 : 3.

AP06 CHAPLIN J.F., BURK L.G.

Genetic approaches to varying chemical constituents in tobacco and smoke.

Crops Res., Agric. Res. Service, USDA, Oxford; N.C. State Univ., USA.

Chemical components of tobacco smoke become increasingly important as attention is given to health aspects of smoking. Smoke composition can be altered by cigarette manufacturing process and/or changes in the leaf tobacco. Chemical changes in the leaf can be obtained by cultural practices, post harvest

AP05 WIDOYO, SUMARTONO T.

(En anglais) Etudes préliminaires des mutants du tabac à cigare provoqués par irradiation gamma au ^{60}Co .

P.T. Perkebunan IX, Medan, Indonesia.

Des semences sèches de tabac à cigare de la variété H 892 ont été irradiées par radiations γ du ^{60}Co à différentes doses (de 25 krad à 50 krad avec des intervalles de 5 krad).

Quelques doses, e.g. 25, 30 et 40 krad ont respectivement provoqué 1, 2.5 et 5 % de mutants chez les échantillons de la génération M_2 .

Les diversités morphologiques peuvent se diviser en trois types A, B et C, dont voici la description :

Type A : limbe aplati, ayant perdu la caractéristique peu désirable des feuilles de H 892 qui sont repliées vers le bas.

Type B : même aspect que le témoin non irradié.

Type C : même aspect que le type A, sauf la couleur plus claire des feuilles.

Les résultats statistiques montrent que les types A et C sont de taille plus petite avec des différences significatives en index foliaire, angle d'insertion des feuilles, nombre total des stomates et teneur en chlorophylle des feuilles par rapport au type B et au témoin non irradié. Les deux types A et C semblent manifester une tolérance à TMV.

Mais à la génération M_3 , les types A ont ségrégué en types A et B, tandis que les types B ont ségrégué en types B et A, si bien que la proportion de type A : type B pour les trois doses d'irradiation mentionnées ci-dessus a été proche de 1 : 3.

AP06 CHAPLIN J.F., BURK L.G.

(En anglais) Approche chimique des différents composants chimiques du tabac et de sa fumée.

Crops Res., Agric. Res. Service, USDA, Oxford; N.C. State Univ., USA.

Les composants chimiques de la fumée de tabac ont fait l'objet d'une attention renouvelée depuis que les effets du tabac et de la fumée sur la santé ont été envisagés avec plus d'attention. La composition de la fumée peut être altérée par le procédé de fabrication des cigarettes et/ou les changements dans les feuilles de tabac.

treatments, and breeding. The latter method may be the most economical. A vast storehouse of genetic variability is contained in the collection of *Nicotiana tabacum* L. and *Nicotiana* species maintained by the U. S. Department of Agriculture. Simple Mendelian procedures that have resulted in improved varieties may also be used to change chemical constituents. Male-sterility permits the rapid production of F_1 hybrids in special situations. Interspecific hybridization allows the transfer of new germplasm. The haploid/diploid method offers instantaneous homozygosity when a haploid is doubled. Our work has indicated that haploids produced from a hybrid may transgress the genetic limits of the parents. This increased variability is particularly important in terms of chemical traits. Any diploidized haploid that shows a favorable change in a chemical trait automatically represents a potentially useful breeding line. Parasexual hybridization is a new technique that involves the fusion of protoplasts. Fusion of protoplasts between diploid tobacco and a species that cannot be crossed with it by conventional means, provides a valuable new allopolyploid. Thus, conventional breeding methods aided by these new adjunct techniques provide the basis for favorably altering chemical constituents in the leaf and smoke.

Des changements chimiques dans la feuille peuvent être obtenus par les techniques de culture, les traitements après la récolte et la reproduction des plantes. Cette dernière méthode est sans doute la plus économique. Une vaste réserve de variabilité génétique est contenue dans la collection des espèces *Nicotiana* et *Nicotiana tabacum* L., conservées par le Département américain de l'Agriculture. Des procédés mendéliens simples, qui ont permis l'amélioration des variétés, peuvent aussi être employés pour transformer les constituants chimiques. La stérilité mâle permet la production rapide d'hybrides F_1 dans des situations spéciales. L'hybridation interspécifique permet le transfert de nouveau plasma germinatif. La méthode haploïde/diploïde offre une homozygote instantanée lorsqu'un haploïde est doublé.

Notre travail a montré que les haploïdes produits à partir d'un hybride peuvent transgresser les limites génétiques des parents. La variabilité accrue est particulièrement importante en termes de caractères chimiques. Tout haploïde diploïdisé, présentant un changement favorable dans caractère chimique, représente automatiquement une lignée de reproduction potentiellement utile. L'hybridation parasexuelle est une nouvelle technique qui implique la fusion de protoplastes. La fusion de protoplastes entre un tabac diploïde et une espèce, qui ne peut pas être croisée avec lui par des moyens classiques, procure un nouvel allopolyploïde précieux. Ainsi, les méthodes de reproduction classiques, jointes à ces nouvelles techniques, procurent une base pour transformer de façon favorable les constituants chimiques dans la feuille et la fumée.

AP07 WITTEKINDT W.

How to maintain tobacco quality in cases of treatment against insects, sucker growth and blue mold.

Verband der Cigarettenindustrie, Hamburg, F.R.G.

Tobacco importers and the cigarette industry in West Germany are confronted with the legislation regarding residues of herbicides on tobacco. This situation is discussed in the introduction. As of January 1, 1978 maximum permissible residue levels in tobacco

AP07 WITTEKINDT W.

(En anglais) Comment préserver la qualité du tabac dans le cas de traitements contre les insectes, le mildiou ou la croissance des bourgeons.

Verband der Cigarettenindustrie, Hamburg, F.R.G.

Les importateurs de tabac et les fabricants de cigarettes en Allemagne Fédérale sont confrontés à la législation concernant les résidus de produits phytosanitaires dans le tabac. Cette situation est évoquée en guise d'introduction. A partir du 1.1.1978 les taux admissibles de

products will most likely be prescribed. Accordingly the amounts of pesticide residues will be a criterion for the acceptability of imported tobacco.

There are some problems when changing over from organochlorine pesticides to organophosphorus or carbamate pesticides. These problems will be discussed and suggestions will be made as to how these problems can be circumvented.

The increasing use of mechanical harvesting machines also leads to an increasing use of sucker control agents. As a result of this, residue levels of these growth regulators are often greater than 100 ppm in imported tobacco.

In the meantime investigations have been carried out to determine if there are any toxicologically important degradation products of growth regulators in the smoke. This problem will be discussed also and proposals will be made as to how it can be dealt with.

Considerable experience has been accumulated regarding blue mold in the Federal Republic of Germany. A solution will be proposed as to how one can deal with the residue problems on a scientific basis.

AP08 KISAKI T., KOIWA A., MAEDA S.,
MIKAMI Y., SASAKI T.

Transformation of tobacco alkaloids.
Central Res. Inst., JIS, Japan.

Chemical transformations: In air oxidation of nicotine at room temperature, N'-methylmyosmine, which is supposed to be an active intermediate of degradation, and many other degradation products were isolated. When N'-methylmyosmine was heated, N-methylnicotinamide and nicotine were obtained in addition to a large amount of polymerized resinous substances.

1-Nicotine-N'-oxide was rearranged to acylpseudonicotine by reaction with acylchloride or acylanhydride. When appropriate acyl groups were used, the products were effective in improving tobacco taste.

Phytochemical transformation: Transformation of alkaloids in the tobacco plant was investigated by measurement of optical rota-

tion in the products of tobacco. They will be reasonably regulated.

For this reason, the levels of pesticide residues will become a criterion of quality of imported tobacco.

Certain problems arise when one passes from organochlorides to organophosphorus or carbamates. One also evokes these problems and suggestions are made concerning the way of avoiding a deterioration of the quality of tobacco.

The increasing use of machines for harvesting also leads to an increasing use of sucker control agents. As a result of this, the levels of these growth regulators are often higher than 100 ppm in imported tobacco.

In the meantime, research has been carried out to determine if there are any toxicologically important degradation products of these inhibitors. On the basis of these studies, one can make proposals to avoid as much as possible a deterioration of the quality of tobacco.

In the Federal Republic of Germany, a great deal of experience has been accumulated concerning mildew. One also shows how, on a scientific basis, the residue problems can be solved from the point of view of toxicology.

AP08 KISAKI T., KOIWA A., MAEDA S.,
MIKAMI Y., SASAKI T.

(En anglais) Transformation des alcaloïdes du tabac.

Central Res. Inst., JIS, Japan.

Transformation chimique: la N'-méthylmyosmine, supposée être un agent actif de dégradation et d'autres produits de dégradation ont été isolés lors d'une oxydation à l'air de la nicotine à température ambiante. En faisant chauffer la N'-méthylmyosmine, on obtient du N-méthylnicotinamide et de la nicotine en plus d'un grand nombre de substances résineuses polymérisées. L'oxyde N'-nicotine-1' a été transformé en acylpseudonicotine par réaction avec l'acylechlorure ou l'acylanhydride. Lorsqu'on fait usage des groupes acyles convenables, les produits se révèlent efficaces pour améliorer le goût du tabac.

Transformation phytochimique: la transformation des alcaloïdes dans les plants de tabac a fait l'objet de recherches par mesure du pouvoir

tory power, from which it was presumed that nicotine is biosynthesized in the *l*-form and that secondary-amine alkaloids such as anabasine and anatabine are in the *dl*-form. From Cherry Red tobacco, a transformation product of nornicotine, 1'-N-(β -glucosyl)-2'-(3-pyridyl) pyrrolidine (mp 66-68°) was first isolated. The structure was confirmed physicochemically and finally by synthesis. This compound increased markedly during curing, especially at the drying stage, suggesting its formation through non-enzymatic process.

Microbial transformation : Transformation of S(-)-nicotine-N'-oxide, which is the most common oxidation product of nicotine in nature, was studied. The oxide degrading bacteria was abundant in the tobacco leaf surface and in the tobacco field soil. The isolated microorganisms belong to genus *Arthrobacter*. Degradation pathway was nicotine-N'-oxide \rightarrow N'-methylmyosmine (60-70 % yield) \rightarrow 4'-keto-4'-(3-pyridyl) butyric acid, whereas nicotine was slowly degraded in a different route, *l*-nicotine \rightarrow 6-OH nicotine \rightarrow 6-OH N'-methylmyosmine. No analogous and homologous oxides tested were degraded by the bacteria. R,S-nicotine-N'-oxide was preferentially degraded, compared to S,S-nicotine-N'-oxide. From these findings, in addition to the past information, the transformation of nicotine in the fermented tobacco leaves will be discussed.

rotatoire optique à partir duquel la nicotine est supposée être biosynthétisée sous forme *l* et les alcaloïdes amines secondaires comme l'anabasine et l'anabutine sous forme *dl*. Un produit de transformation de la nornicotine, le 1'-N-(β -glucosyl)-2'-(3-pyridyl) pyrrolidine (mp 66-68°C) a d'abord été isolé à partir du tabac Cherry Red. La structure a été confirmée par physicochimie et finalement par synthèse. Ce composé s'est accru dans de fortes proportions au cours du séchage et en particulier lors de la dernière phase, donnant à penser qu'il se forme au cours d'un processus non enzymatique.

Transformation microbienne : la transformation de l'oxyde-N'-nicotine(-)-S, produit d'oxydation de la nicotine le plus répandu dans la nature a fait l'objet d'études. Les bactéries dégradant l'oxyde ont été trouvées abondamment à la surface des feuilles de tabac et dans le sol des plantations. Les micro-organismes isolés appartiennent à l'espèce *Arthrobacter*. La voie de dégradation est la suivante : nicotine-N'-oxyde \rightarrow N'-méthylmyosmine (taux de 60-70 %) \rightarrow acide 4'-céto-4'-(3-pyridyl) butyrique, alors que la nicotine se dégradait lentement selon une voie différente : *l*-nicotine \rightarrow 6-OH nicotine \rightarrow 6-OH N'-méthylmyosmine. Aucun oxyde analogue ou homologue soumis aux essais n'a été dégradé par les bactéries. L'oxyde-N'-nicotine-R,S s'est dégradé de préférence à l'oxyde N'-nicotine-S,S.

A l'issue de ces résultats, outre les données ci-dessus, la transformation de la nicotine dans les feuilles de tabac fermentées fera l'objet de débats.

AP09 SCHILTZ P., ALBO J.P., CAZAMAJOUR F.

(In French) The influence of varieties on alkaloid and ash contents.
Inst. expér. Tab., Bergerac, France.

The alkaloid and ash contents of a *Nicotiana tabacum* variety or of related tobaccos were studied under three experimental conditions : the « alkaloid and ash cotyledon test » evidencing some hereditary properties of tobacco, the « leaf test » used for the assay of three nutrition types, and field culture with topping and air curing. In these experimental conditions, a variability was observed, but the authors demonstrate a positive correlation be-

AP09 SCHILTZ P., ALBO J.P., CAZAMAJOUR F.

Incidence variétale sur les taux d'alcaloïdes et de cendres.
Inst. expér. Tab., Bergerac, France.

Les teneurs en alcaloïdes et en cendres d'une même variété de *Nicotiana tabacum* ou de tabacs apparentés sont étudiées dans trois conditions expérimentales : le « test cotylédons-alcaloïdes et cendres » qui met en évidence certaines propriétés héréditaires des tabacs, le « test-feuilles » qui permet de comparer l'influence de trois types d'alimentation et enfin la culture en plein champ, avec écimage et séchage à l'air naturel. Dans ces circonstances, une

tween alkaloid and ash levels. It is assumed that this correlation reflects the hereditary properties of the variety.

When a similar experiment was carried out with very different tobacco varieties (Burley, Kentucky, Dark tobacco, Oriental tobacco, Virginia) a negative correlation was established between alkaloid and ash contents. The varieties, however, can be arbitrarily grouped in « families » where a positive correlation is possible. This result suggests the hypothesis that « families » reveal hereditary relationships.

Finally, these experiments gave an opportunity to verify the « alkaloid and ash cotyledon test » that should make *N. tabacum* breeding easier for the two properties under study.

variabilité est enregistrée, mais les auteurs montrent qu'il existe une corrélation positive entre les teneurs en alcaloïdes totaux et en cendres. Il est supposé que cette relation traduit les propriétés héréditaires de la variété.

Si une expérience analogue est effectuée avec des types très différents (burley, Kentucky, tabacs noirs et d'Orient, Virginie) une corrélation négative est établie entre les teneurs en alcaloïdes et cendres. Cependant des familles peuvent être constituées arbitrairement à l'intérieur desquelles une corrélation positive est trouvée. Ce résultat suggère une hypothèse selon laquelle ces familles correspondraient à des hérédités voisines.

Enfin ces expériences donnent l'occasion de vérifier les résultats obtenus avec le test cotylédons-alcaloïdes et cendres qui devrait faciliter la sélection des *Nicotiana tabacum* pour les deux propriétés étudiées.

SECTION ST

Smoke and Technology

Fumée et Technologie

Chairman

Président

H. ELMENHORST

G. HAYN

ST01 OKADA T., ISHIZU Y.

Determination of particle-size distribution and concentration of cigarette smoke by a light-scattering method.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

A new method for determining particle size distribution of cigarette smoke particles was developed by simultaneous measurement of scattered light at three angles for a fixed wavelength. A theoretical chart useful for this purpose which was made of the relative intensities of scattered light at the angles 45° and 135° to that at the angle 90° was calculated on the basis of Mie theory. The number concentration was determined from the Rayleigh ratio using working standard method. The measurements were rapidly performed without change of particle size during measuring time with a device for dilution. The geometric mean diameter, the logarithmic standard deviation and the number concentration of main stream smoke were found to be about $0.18 \mu\text{m}$, 0.4 and 3×10^{10} particles per cubic centimeter, respectively. Although the particle size presented here is smaller and the number concentration is higher than many of the previous results, the particle size is in good agreement with a few results which are considered to be more accurate. Further, the geometric mean diameter and the logarithmic standard deviation of side stream smoke were found to be about $0.11 \mu\text{m}$ and 0.4, respectively. Some previous papers have indicated that alternation of smoking conditions, tobacco type, etc. had no detectable effects on particle size, however, present work revealed a

ST01 OKADA T., ISHIZU Y.

(En anglais) Détermination de la répartition dimensionnelle des particules et de la concentration de la fumée de cigarette par une méthode de diffusion lumineuse.

Central Res. Inst., JTS, Japan.

Une nouvelle méthode pour la détermination de la répartition dimensionnelle des particules dans la fumée de cigarette a été mise au point en mesurant la dispersion lumineuse selon trois angles en fonction d'une longueur d'onde fixe. Une carte théorique destinée à cet effet, établie d'après les intensités relatives de la diffusion lumineuse selon les angles 45° et 135° par rapport à 90° , a été calculée en se basant sur la théorie de Mie. La concentration numérique a été établie à partir du taux de Rayleigh selon la méthode de travail normalisée. Les mesures ont été rapidement effectuées sans modification de la dimension des particules au cours de l'examen à l'aide d'un appareil pour dilution. Le diamètre moyen géométrique, l'écart-type logarithmique et la concentration numérique du courant principal de fumée ont été respectivement de $0.18 \mu\text{m}$, 0.4 et 3×10^{10} particules par centimètre cube. Bien que la dimension des particules mentionnée ici soit plus petite et la concentration numérique plus élevée que celles énoncées dans des résultats précédents, la dimension des particules est en bon accord avec un petit nombre de résultats considérés comme plus précis. En outre le diamètre moyen géométrique et l'écart-type logarithmique de la fumée du courant secondaire sont respectivement d'environ $0.11 \mu\text{m}$ et 0.4. De précédents rapports ont établi que les variations du mode de fumage, du type de tabac, etc., exerçaient

significant change in particle size and number concentration. The rapid measurement of diluted smoke by our new method seems to detect the particle size dependence on smoking variables in detail.

ST02 MORIE G.P., BAGGETT M.S.

Observations on the distribution of certain tobacco smoke components with respect to particle size.

Res. Lab. Tennessee Eastman Kodak Co., Kingsport, USA.

If the distribution of specific smoke components with respect to particle size were significantly different than the size distribution of particulate matter, a compound or group of compounds might be selectively removed by the selective filtration of a given particle size. Various techniques have been used to determine the particle size distribution of a few smoke components. BERNER and MAREK used a Goetz aerosol spectrometer to determine the size distribution of potassium in smoke; and OWEN, WESTCOTT, and WOODMAN used a centrifuge to examine the distribution of three smoke components. In the present work, a cascade impactor was used to separate smoke particles into four fractions of 0.25 to 1.0 μm in diameter based on the principle that particles in a moving airstream impact on a slide placed in their path, if their momentum is sufficient to overcome the drag exerted by the airstream. The particle size distribution of five organic compounds: indole, nicotine, diethyl phthalate, norphytène, and neophytadiène were determined. These size distributions were compared to the distribution of TPM and the following observations were made:

1. All compounds were distributed in a pattern similar to that of TPM. Therefore, the selective filtration of a given compound by selective filtration of a given particle size is probably unfeasible.
2. The concentrations of indole and nicotine were higher in the medium-size particles (0.5 to 0.75 μm) than in the small or large particles.
3. It is known that cellulose acetate filters are more efficient for the filtration of small and large particles than they are for medium-size

peu d'influence sur la dimension des particules, or les présentes recherches ont permis de mettre en évidence un changement significatif dans la dimension des particules et la concentration numérique. Le mode de mesure rapide de la fumée diluée par notre nouvelle méthode met en évidence, de façon détaillée, la relation existant entre la dimension des particules et les variables du fumage.

ST02 MORIE G.P., BAGGETT M.S.

(En anglais): Observation de la répartition de certains constituants de fumée de tabac par rapport aux dimensions des particules.

Res. Lab. Tennessee Eastman Kodak Co., Kingsport, USA.

Si la répartition des constituants spécifiques de la fumée de tabac par rapport aux dimensions des particules était, d'une manière significative, différente de la répartition dimensionnelle de ces particules, un composé ou une groupe de composés pourrait être ôté d'une manière sélective par filtration sélective d'une dimension particulaire donnée. Des techniques diverses ont été employées pour déterminer la répartition dimensionnelle des particules de quelques constituants de la fumée. BERNER et MAREK ont employé un spectromètre à aérosol de Goetz pour établir la répartition dimensionnelle du potassium dans la fumée. OWEN, WESTCOTT et WOODMAN ont employé un centrifuge pour examiner la répartition de trois constituants de fumée. Dans la présente étude un impacteur à cascade a été employé pour séparer les particules de la fumée en quatre fractions dimensionnelles comprises entre les diamètres 0,25 et 1,0 μm . Cette méthode est basée sur le principe suivant: des particules suspendues dans un flux d'air vont impacter une plaquette située sur leur parcours si leur moment est suffisant pour vaincre la résistance exercée par le jet d'air. La répartition dimensionnelle a été déterminée pour cinq constituants organiques: l'indol, la nicotine, le diéthyl phthalate, la norphytène, et le néophytadiène. Ces répartitions dimensionnelles ont été comparées avec celles de la MPT et les observations suivantes ont été faites:

- 1) Tous les constituants sont répartis de la même façon que la MPT. Donc, la filtration sélective de particules selon certaines dimensions n'est probablement pas faisable.
- 2) La concentration d'indol et de nicotine est plus élevée parmi les particules de dimensions

particles. Therefore, the high concentration of nicotine in the medium-size particles may contribute to the slightly higher filtration efficiency these filters have for the TPM than they have for nicotine.

ST03 MORIE G.P., BAGGETT M.S., CARR E.S.

Comparison of four methods for the rapid determination of plasticizer in cellulose acetate filter rods.

Res. Lab. Tennessee Eastman Kodak Co., Kingsport, USA.

The advantages and disadvantages of four methods for the rapid determination of plasticizer on cellulose acetate cigarette filters will be discussed.

1. The first method is based on the addition of a small amount of food-approved fluorescent indicator to the plasticizer that is used in the production of cellulose acetate filter rods. The fluorescence, which is proportional to the amount of plasticizer added, is measured directly on the filter rods with a modified spectrofluorometer in the filter plug room. The fluorescent indicators evaluated for this method are foodgrade antioxidants, such as butylated hydroxyanisole (BHA).

2. A second method is based on extraction and infrared absorption of triacetin. The plasticizer is extracted from the filters into a carbon tetrachloride/methanol solvent in 15 sec in a blender or 10 min in an ultrasonic bath. An aliquot sample of the extract is placed in a liquid sample cell of an infrared spectrophotometer. The absorbance at $5.7 \mu\text{m}$ (1.754 cm^{-1}) is read and related to triacetin concentration through a calibration curve. The standard deviation at the 95 % confidence level is ± 0.2 % triacetin. This is the most rapid laboratory method of which the authors are aware.

3. A gas chromatographic method may be used for the determination of triacetin on filter rods. The rod segments are dissolved in acetone containing an internal standard. An aliquot

moyennes (0.15 à $0.75 \mu\text{m}$) que parmi les particules de petites ou grandes dimensions.

3) On sait que les filtres d'acétate de cellulose sont plus efficaces pour la filtration des petites et grandes particules que pour les particules de dimensions intermédiaires. Donc, la grande concentration de nicotine dans des particules de dimensions moyennes peut contribuer à l'efficacité de filtration un peu plus élevée de ces filtres pour la TPM que pour la nicotine.

ST03 MORIE G.P., BAGGETT M.S., CARR E.S.

(En anglais) Comparaison entre quatre méthodes utilisées pour une détermination rapide du plastifiant dans les fibres du filtre en acétate de cellulose.

Res. Lab. Tennessee Eastman Kodak Co., Kingsport, USA.

Discussion des avantages et des inconvénients de quatre méthodes utilisées pour une détermination rapide du plastifiant dans les fibres du filtre en acétate de cellulose.

1) La première méthode est basée sur l'addition au plastifiant d'une petite quantité d'indicateur fluorescent, d'usage alimentaire, utilisé dans la fabrication des fibres du filtre en acétate de cellulose. La fluorescence, qui est proportionnelle à la quantité de plastifiant ajoutée, est mesurée directement sur les fibres du filtre à l'aide d'un spectrofluorimètre modifié dans un atelier à filtre. Les indicateurs fluorescents évalués par cette méthode sont des anti-oxydants de qualité alimentaire tels que l'hydroxyanisole butyle (BHA).

2) La seconde méthode est basée sur l'extraction et l'absorption de la triacétine par rayons infra-rouges. Le plastifiant est extrait des filtres et placé dans un solvant de carbone tétrachlore/méthanol pendant 15 secondes dans un mélangeur ou pendant 10 minutes dans un bain d'ultra-sons. Une petite quantité de l'extract est placée dans une cellule à échantillon liquide du spectrophotomètre d'infra-rouges. La quantité absorbée à $5.7 \mu\text{m}$ (1.754 cm^{-1}) est lue et reliée à la concentration de la triacétine sur la courbe d'étalonnage. Le niveau de certitude de l'écart-type est de ± 0.2 % triacétine dans 95 % des cas. Cette méthode de laboratoire est la plus rapide que les auteurs connaissent.

3) La chromatographie gazeuse est utilisée dans

sample is injected onto a gas chromatographic column and the concentration is calculated from a calibration curve with a precision of $\pm 0.5\%$ triacetin.

4) An NMR method, although not as rapid as the previous methods, may be used to simultaneously determine triacetin and polyethylene glycol or mixtures of triethylene glycol diacetate and polyethylene glycol. An extract of filter rods is analyzed, and the number of moles of each compound present is determined from the integrated spectrum. The precision is equivalent to that obtained by method three.

ST04 HALL R.A.

Concepts, problems and progress in the development of a substitute smoking material.

New Smoking Materials Ltd., Cheshire, U.K.

The topic is covered in terms of general principles, exemplifying where appropriate from the author's experience in the development of the NSM tobacco substitute. The present compositions of substitutes and tobaccos are compared and contrasted, with reference to the compositional simplicity of the substitutes and their consequently restricted, but nevertheless useful functionality compared with tobacco.

Mention will be made of progress in research into certain constituents of tobacco flavon, which has been in progress in ICI laboratories. The need for exhaustive smoke chemistry and bioassay testing is mentioned, without entering into possibly contentious fields such as the relevance of animal testing to human experience. Attention is, however, drawn to the equally essential research and precautions which must be undertaken to guard against the introduction of extraneous hazards, e.g.

la troisième méthode pour déterminer la triacétine sur les fibres du filtre. Des segments du filtre sont dissous dans de l'acétone contenant un étalon interne. Un échantillon est injecté sur une colonne de chromatographie gazeuse et la concentration est calculée sur une courbe d'étalonnage avec une précision de $\pm 0,5\%$ de triacétine.

4) La quatrième méthode fait appel à la résonance magnétique nucléaire. Quoique cette méthode ne soit pas aussi rapide que les précédentes, elle permet de déterminer simultanément la triacétine et le polyéthylène glycol ou les mélanges de triéthylène glycol diacétate et de polyéthylène glycol. Un extrait des fibres du filtre est analysé et le nombre des molécules de chaque composant présent est déterminé d'après le spectre intégré. Le degré de précision est identique à celui obtenu par la méthode 3.

ST04 HALL R.A.

(En anglais) Principes, problèmes et progrès pour la mise au point d'un substitut de tabac.

New Smoking Materials Ltd., Cheshire, U.K.

Le sujet est traité sous forme d'exposé des principes généraux et d'exemples tirés de l'expérience du conférencier en ce qui concerne le développement du substitut de tabac NSM. Les compositions actuelles des substituts et des tabacs sont comparées et confrontées, sous l'angle de la simplicité de composition des substituts et, par conséquent, de leurs qualités fonctionnelles limitées mais néanmoins utiles par rapport au tabac.

Il sera fait mention des progrès accomplis dans le domaine des recherches sur les composants des arômes de tabac, effectuées aux laboratoires ICI.

Il est fait état de la nécessité d'une chimie approfondie des fumées et d'essais biologiques, sans qu'il soit nécessaire d'entrer dans des domaines aussi contestables que l'extrapolation des résultats des essais animaux à l'homme. L'attention est cependant attirée sur l'importance de la recherche fondamentale et des

from raw material impurities or trace elements, or from contamination during manufacture of substitutes. The problems of quality control involved in this area are treated in some detail.

In conclusion, progress to date and the possible future for substitutes is summarised, with the reservation that in some countries progress may depend as much upon governmental, political or economic factors as upon the degree of technical achievement.

ST05: EGRI L.

The influence of chemical and physical factors in the nicotine reduction of the tobaccos.

Tamag Basle Ltd., Birsfelden, Switzerland.

The necessity of using different chemical and/or physical methods to remove all or part of the nicotine from tobacco is likely due to wide differences in binding of nicotine in tobacco cells in the various types of tobaccos. Thus one cannot predict the extent of removal of nicotine from tobacco using solvent extraction or combination of solvent extraction and steam distillation in the presence of alkali. Accordingly we have carried out the following investigation at Tamag laboratories to establish conditions for nicotine removal.

1. Using a given type of tobacco and various physical and physico-chemical treatments, we studied the influence of the following:

- a. particle size
- b. depth of tobacco layers
- c. steam velocity
- d. concentration of treatment medium.

2. Using a given type of tobacco but with different nicotine content, we studied the extent and rate of removal of nicotine under optimum conditions determined above.

3. The effects of the various treatments in the yields of tar and CO in smoke were determined. Each physical and physico-chemical factor appreciably affected the yield of tar, but to various degrees.

précautions à prendre pour se prémunir contre les risques étrangers, c'est-à-dire l'introduction d'impuretés dans les produits bruts ou les résidus, ou encore se prémunir contre toute contamination en cours de fabrication des substituts. Les problèmes du contrôle de qualité dans ce domaine font l'objet d'un compte-rendu détaillé.

La conclusion résume les progrès accomplis à ce jour et les possibilités futures des substituts, avec cette réserve toutefois que dans certains pays, les progrès accomplis sont fonction de facteurs politiques, économiques ou gouvernementaux autant que des efforts techniques engagés.

ST05: EGRI L.

(En anglais) Influence des facteurs chimiques et physiques sur la réduction de la nicotine dans les tabacs.

Tamag Basle Ltd., Birsfelden, Switzerland.

De par la littérature, il est bien connu que, suivant les variétés de tabac, la forme et l'intensité de fixation de la nicotine dans les cellules du tabac présentent de grandes variations. Ce fait peut être une des raisons pour lesquelles l'élimination partielle ou totale de la nicotine dans les cellules du tabac ne peut se réaliser que dans des conditions chimiques et/ou physiques différentes.

Dans tous les procédés connus de réduction ou d'élimination de la nicotine, s'effectuant sur la base de l'extraction par des solvants organiques, extraction avec expansion simultanée par entraînement à la vapeur dans un milieu alcalin, il n'a pas été possible de déterminer à l'avance le niveau de réduction de nicotine désiré en adaptant les mêmes conditions à différents types de tabac.

Dans les laboratoires de recherche de Tamag, les recherches suivantes ont été effectuées:

1) Effet de différents facteurs physiques et chimiques, appliqués à un même type de tabac, sur la production de nicotine.

- a) Influence de la dimension des particules du tabac.
- b) Influence de la hauteur de la couche de tabac.
- c) Influence de la vitesse du flux de vapeur par

Investigations are in progress to determine the optimum combination of the four physical and physico-chemical factors to reduce tar.

unité de tabac.

d) Influence de la concentration du milieu de traitement.

2) Les expériences ont été effectuées avec le même type de tabac, mais avec différentes teneurs initiales en nicotine, en adaptant les conditions optima prédéterminées pour comparer l'intensité et le taux de réduction de la nicotine.

3) En outre, on a effectué une analyse de la fumée et par ailleurs, on a déterminé la réduction de nicotine, la réduction du condensat de fumée (goudron), et la teneur en CO. On a découvert que, dans différents types de tabac, des conditions physiques différentes, (vitesse du flux de vapeur, dimension des particules de tabac, valeur du pH etc.) produisent une réduction appréciable de goudron, mais à différents degrés. Les recherches se poursuivent pour déterminer les conditions optima, de façon à trouver la meilleure relation entre les conditions physiques et la réduction de goudron dans les différents types de tabac.

SECTION G

Joint Meeting

Réunion commune

Chairman

A. ARTHO

Secretary

M. ANDRÉ

Président

Secrétaire

G001 SMITH H.H.

Genetic engineering with tobacco protoplasts.

Dept. Biol., Brookhaven National Lab.,
New York, USA.

The original report of producing mature paraxial hybrids, *Nicotiana glauca* (GG) × *N. langsdorffii* (LL), was confirmed and extended. Enzymatic digestion of leaf tissues to obtain protoplasts was followed by their fusion with the aid of polyethylene glycol, according to methods developed by K. N. KAO. This gave 174 calli that, by their selective growth on a hormoneless medium, were characterized as potential hybrids. Many of these differentiated in culture, and 23 formed mature flowering plants. All were unequivocally identified as interspecific hybrids by their morphology and tumor formation. Cytological examination revealed a range in chromosome numbers from 56 to 64, rather than the amphiploid GGLL number, 42. About 75 % of the hybrids were fertile.

The potential range in combining widely disparate genotypes by somatic cell fusion was demonstrated by fusing tobacco GGLL tumor protoplasts with suspended human HeLa tumor cells in the presence of polyethylene glycol. This research was done in collaboration with C. W. JONES, I. A. MASTRANGELO, H. Z. LIU and R. A. MECK. The HeLa nucleus was observed inside the plant protoplasts (at about 0.2 % frequency) within 3 h of post treatment incubation, thus forming a heteronucleate interkingdom somatic cell fusion product. The sequence from heterocellular adherence to

G001 SMITH H.H.

(En anglais) Engineering génétique sur des protoplastes du tabac.

Dept. Biol., Brookhaven National Lab.,
New York, USA.

On a confirmé et poursuivi le rapport original concernant la production d'hybrides paraxiaux adultes, *Nicotiana glauca* (GG) × *N. langsdorffii* (LL). La digestion enzymatique des tissus de feuille pour obtenir des protoplastes a été suivie par leur fusion au moyen de polyéthylène glycol, selon des méthodes mises au point par K. N. KAO. Ceci a donné 174 calles qui, par croissance sélective dans un milieu sans hormone, ont été caractérisés comme hybrides potentiels. Beaucoup d'entre eux se sont différenciés en culture et 23 ont formé des plantes arrivant à floraison. Tous ont été identifiés, équivoque, comme étant des hybrides interspécifiques par leur morphologie et la formation de tumeurs. L'examen cytologique a révélé une gamme dans le nombre de chromosomes, allant de 56 à 64, plutôt que le nombre amphiploïde GGLL, 42. Environ 75 % des hybrides étaient fertiles.

La large possibilité de combinaison de génotypes très disparates par fusion de cellules somatiques est démontrée par la fusion de protoplastes de tumeur GGLL de tabac avec des cellules de tumeur HeLa humaine en suspension, en présence de polyéthylène glycol. Cette recherche a été effectuée en collaboration avec C. W. JONES, I. A. MASTRANGELO, H. Z. LIU et R. A. MECK. Le noyau HeLa a été observé à l'intérieur des protoplastes de la plante (à une fréquence d'environ 0,2 %) en moins de trois

heterokaryon formation was followed by light microscopy and confirmed by autoradiography. The HeLa nucleus retained its integrity in the tobacco cytoplasm up to 6 days following fusion.

G002 TSO T.C., GORI G.B.

A novel approach in tobacco production as food source and smoke material – year 1976 and year 2000.

*Tob. Lab., Agric. Res. Service, USDA
Nat. Cancer Inst., Bethesda, USA.*

In 1976 tobacco is used primarily for smoking, and is facing two major problems: the high production cost and the need for better quality and usability. It requires approx. 275 man hours to produce 2,000 lbs of tobacco, and 20.8 barrels of oil equivalent energy/acre/year, which is 10 to 20 times more than most other crops. Since 1611, the method for tobacco production was slow to change, until the past 10 or 15 years. It is possible to produce tobacco with 1/10 of the hand labor but would increase energy use. Approximately 2,500 compounds are known in tobacco and tobacco smoke; an additional 30-35,000 may be present. Many components are essential for a good quality tobacco, but many others that could be beneficially utilized otherwise are wasted through combustion.

The tobacco plant is a potential source of drugs, chemicals, pesticides, etc. One of the promising areas is to utilize the protein fraction, especially Fraction I protein from tobacco as source of food. Fraction I protein is composed of amino acids similar to those of cow or human milk, and the yield of this protein in tobacco may be as high as 400 lbs per acre. The remaining tobacco materials can be reconstituted as a smoking product of desired chemical and physical properties.

Toward the above goals, a theoretical model which meets the requirements of leaf desirability is established. Novel cultural, curing, and post harvest handling methods to achieve this model will be discussed. Basic information and detailed data will be presented. It is highly feasible that in the year 2000 tobacco can be

heures d'incubation de post-traitement, formant ainsi un produit hétéronucléaire de fusion cellulaire somatique inter-règles. La succession des phénomènes depuis l'adhérence hétérocellulaire jusqu'à la formation hétéronucléaire a été suivie par microscopie optique et confirmée par autoradiographie. Le noyau HeLa a conservé son intégrité dans le cytoplasme du tabac jusqu'à six jours après la fusion.

G002 TSO T.C., GORI G.B.

(En anglais) Une nouvelle approche de la production du tabac comme source alimentaire et matériau à fumer – an 1976 et an 2000.

*Tob. Lab., Agric. Res. Service, USDA;
Nat. Cancer Inst., Bethesda, USA.*

En 1976, le tabac est utilisé principalement pour fumer, mais il doit faire face à deux problèmes essentiels: le coût élevé de la production et la nécessité d'une qualité et d'une utilisation toujours meilleures. Il faut environ 275 homme/heure pour produire 900 kg de tabac et 1 300 litres/ha/an de pétrole, équivalents en énergie/acre/année, soit de 10 à 20 fois plus que pour les autres récoltes. Depuis 1611, les méthodes de production du tabac n'ont changé que très lentement et ce n'est que depuis 10 ou 15 ans qu'elles évoluent. Il est possible de produire du tabac avec dix fois moins de main-d'œuvre, mais ceci nécessite une augmentation de l'emploi d'énergie. Environ 2 500 composants du tabac et de sa fumée sont actuellement connus, mais il peut en exister 30 à 35 000 supplémentaires. Beaucoup d'entre eux sont essentiels pour un tabac de bonne qualité, mais beaucoup d'autres pourraient très bien être utilisés avantageusement, plutôt que de disparaître et être gaspillés en combustion. L'usine de tabac est, en puissance, une source de médicaments, de produits chimiques, de pesticides, etc. Un des secteurs les plus prometteurs serait d'utiliser la fraction protéique, spécialement la protéine de Fraction I du tabac, comme source alimentaire. La protéine de Fraction I est composée d'acides aminés semblables à ceux du lait humain ou de vache, et le rendement de cette protéine dans le tabac pourrait s'élever à 450 kg/ha au moins. Les éléments restants du tabac peuvent être reconstitués comme produit à fumer, possédant les propriétés chimiques et physiques souhaitées. Pour atteindre les objectifs précités, nous avons

used as a desirable smoking material and in addition as a source of food and other valuable products.

G003 ALBO J.P., CHOUTEAU J.

(In French) In vitro study of the processes responsible for the loss of nicotine during fermentation of moist tobaccos.

Inst. expér. Tab., Bergerac, France.

In previous experiments we have determined the conditions of fermentation and storage of dark tobaccos which result in a decrease of nicotine content (CHOUTEAU 1970).

By simulating, with micro experiments, the fermentation conditions of moist tobaccos (moisture content, between 30 and 40 %) we have confirmed the hypothesis according to which the losses of nicotine are preceded by the transformation of alkaloids from bound salts to free forms by oxidation of organic acids (ALBO 1974).

At low temperature (20 °C) the free nicotine is not volatilizable and at this temperature the losses are attributable to degradation only. The volatilization of nicotine is detectable at 30 °C, while at 45 °C it is substantial and may represent nearly 50 % of the decrease in nicotine.

This study explains the important reduction of the alkaloid content during storage followed by hot chamber treatment of moist tobaccos pressed in their permanent wrappings (CHP).

G004 WAKEHAM H.R.R.

Environmental carbon monoxide from cigarette smoking.

Philip Morris, Res. Center, Richmond, U.S.A.

The current drive for bans on smoking in public places and in work places is based on the

établi un modèle théorique qui réponde aux exigences des feuilles. Nous présentons de nouvelles méthodes de culture, de séchage et de traitement après récolte, nécessaires pour réaliser ce modèle. Des informations fondamentales et des données précises sont également énoncées. Il est parfaitement possible qu'en l'an 2000, le tabac soit utilisé comme matériau à fumer, mais qu'il serve également comme source d'alimentation ou d'autres produits de valeur.

G003 ALBO J.P., CHOUTEAU J.

Etude in vitro des processus responsables des pertes de nicotine pendant la fermentation des tabacs humides.

Inst. expér. Tab., Bergerac, France.

A l'occasion d'essais antérieurs nous avons défini les conditions de fermentation et de stockage des tabacs noirs propices à l'abaissement de leur teneur en nicotine (CHOUTEAU 1970).

En simulant, dans des micro-essais, les conditions de traitement des tabacs humides (30 à 45 %), nous avons pu confirmer l'hypothèse selon laquelle les pertes de nicotine étaient précédées par le passage de l'alkaloïde de l'état lié (sels) à l'état libre du fait de l'oxydation des acides organiques (ALBO 1974).

A basse température (20 °C) la nicotine libre n'est pas volatilisable. Les pertes se produisent uniquement par dégradation.

La volatilisation de la nicotine apparaît à 30 °C. A 45 °C ce phénomène est encore plus important et peut représenter près de 50 % des pertes.

Cette étude permet d'interpréter les abaissements des teneurs en alcaloïdes qui se produisent pendant le stockage suivi d'un traitement en chambre chaude des tabacs humides pressés en emballages définitifs (CHP).

G004 WAKEHAM H.R.R.

(En anglais) L'oxyde de carbone provenant de la fumée de cigarette, dans le milieu ambiant.

Philip Morris, Res. Center, Richmond, U.S.A.

La campagne actuelle pour l'interdiction de fumer dans les lieux publics et de travail se base

assertion that tobacco smoke in the atmosphere constitutes a health hazard to exposed non-smokers. It is said that the hazard arises mainly from carbon monoxide generated during the burning of a cigarette.

Cigarette smoking is an insignificant source of carbon monoxide in the atmosphere as compared to other natural and man-made sources. Even in tightly closed spaces with a large percentage of smokers, only rarely is it possible to build-up concentrations which would exceed the established threshold limiting values for extended exposures. Examples including meeting rooms, houses, buses, and aircraft will be discussed. The resulting carboxyhemoglobin levels in nonsmokers will be considered. It is concluded that the carbon monoxide from environmental tobacco smoke is well below the amount needed to produce the maximum allowable limit of 4 % carboxyhemoglobin in the blood as suggested by the World Health Organization.

G005 ADAMS P.I.

Changes in personal smoking habits brought about by changes in cigarette smoke yield.

Res. Dept. Imperial Tob. Group Ltd., Bristol, U.K.

Regular twice weekly measurements of puff volumes, durations, frequencies and numbers of puffs per cigarette were made during a six month smoking experiment. 124 smokers grouped into four panels at different locations in England smoked eight different types of flue-cured cigarettes. The types of cigarette had several levels of nicotine (within a range from 0.7 to 1.6 mg) and total particulate matter (10-19 mg) in the smoke and one included tip ventilation. The smoker also completed questionnaires designed to reveal subjective opinions about cigarette quality. The objective of the experiment was to study whether changes in smoking habit occurred in response to, and to compensate for, changes in smoke yield.

Although the smokers were not told when their types of cigarette were changed, the smoking data revealed small differences. It seems certain that smoking parameters do change when the cigarette yield is changed but the pattern

sur l'assertion que la fumée de tabac dans l'atmosphère constitue un danger pour la santé des non-fumeurs qui y sont exposés. On dit que le danger vient de l'oxyde de carbone engendré par la cigarette allumée.

La fumée de cigarette est une source insignifiante d'oxyde de carbone dans l'atmosphère comparée aux autres sources naturelles ou industrielles. Même dans des lieux clos, avec un pourcentage élevé de fumeurs, il n'est que rarement possible d'élever la concentration de CO à des niveaux dépassant ceux qui ont été établis comme valeurs-seuils pour l'exposition extensive. Parmi les exemples évoqués, on trouvera les salles de réunion, les maisons d'habitation, les autobus, et les avions. Les taux de carboxy-hémoglobine chez les non-fumeurs seront considérés. On estime en conclusion, que l'oxyde de carbone dans le milieu, qui procède de la fumée de tabac, est bien en-dessous de la quantité nécessaire pour produire les 4 %, considérés comme maximum par l'O.M.S., de carboxy-hémoglobine dans le sang.

G005 ADAMS P.I.

(En anglais) Modifications des habitudes tabagiques des fumeurs en fonction de différents rendements en fumée des cigarettes.

Res. Dept. Imperial Tob. Group Ltd., Bristol, U.K.

Les volumes, les durées d'inspiration, les fréquences et le nombre de bouffées par cigarette ont été mesurés régulièrement, deux fois par semaine, pendant les six mois d'un essai de fumage.

124 fumeurs en quatre groupes, chacun dans un endroit différent en Angleterre, ont fumé huit sortes différentes de cigarettes de Virginie. Ces cigarettes représentaient plusieurs niveaux de nicotine (de 0,7 à 1,6 mg) et de condensat de la fumée (10-19 mg) ; une de ces cigarettes comprenait une ventilation au bout. De plus, les fumeurs ont rempli un questionnaire rédigé de façon à révéler leurs opinions subjectives sur les qualités de ces cigarettes.

L'objectif de cet essai a été d'étudier, si les changements du régime de fumage se produisent en réponse aux changements du rendement de fumée, ou bien, s'ils les compensent. Bien qu'on n'ait pas informé les fumeurs des changements de cigarettes, les résultats de

of change is not what would be expected from a simple theory of compensation by increase or decrease of puff volume and number of puffs.

No significant difference in consumption between types of cigarettes was found despite the fact that the smokers were supplied with free cigarettes throughout the experiment; but the usually observed difference in cigarette consumption of male and female smokers was shown in only one panel.

The data from the smokings of the ventilated cigarettes was the most conclusive: it gave clear evidence of compensation for about half of the magnitude of the reduction in smoke yield, and some unfavorable subjective comment.

These papers will be published in their entirety in the Proceeding which will be issued after the Congress.

Miscellaneous

M0011 JOIGNY C.

(In French) Report on carbon monoxide determination, by the task force on the gas phase.

Service Rech., SEITA, France.

This report is divided into two parts:

1. description of the two methods for determining carbon monoxide used by more than fifteen American and European laboratories
2. a comparison of the results obtained by the two methods on a sample of experimental cigarettes manufactured for that purpose (air-cured cigarettes, fitted with a cellulose acetate filter).

The determination methods which were used are non-dispersive infrared spectroscopy (about 2/3 of the concerned laboratories) and gas phase chromatography on various solid adsorbents (1/3 of the laboratories).

The results obtained on the smoke of the special cigarettes are quite dispersed (12.7 to 21.6 mg/cig.). Explanations and tentative solutions concerning this dispersion will be proposed.

fumage ont montré des différences légères. Il semble certain que les paramètres des bouffées changent quand le rendement est changé, mais la forme des changements n'est pas celle qu'on attend d'une théorie simple de compensation, par augmentation ou diminution du volume de la bouffée et du nombre des bouffées.

On ne trouve aucune différence significative de consommation entre les différentes sortes de cigarettes, bien que les fumeurs aient eu ces cigarettes gratuitement pendant toute la durée de l'essai; la différence généralement observée en consommation de cigarette entre fumeurs et fumeuses n'a été indiquée que par un groupe.

Les données de fumage des cigarettes ventilées ont été les plus concluantes: elles mettent en évidence un phénomène de compensation pour la moitié environ de la diminution du rendement de la fumée, et sont accompagnées de commentaires subjectifs défavorables.

Ces communications seront publiées en leur entier dans les Actes qui seront édités après le Congrès.

Divers

M001 JOIGNY C.

Rapport du sous-groupe phase gazeuse sur le dosage de l'oxyde de carbone dans la fumée.

Service Rech., SEITA, France.

Ce rapport comportera deux parties:

- un recensement des méthodes de dosage de l'oxyde de carbone utilisées par plus de quinze laboratoires américains et européens;
- une comparaison entre les résultats obtenus par application de ces méthodes à un lot de cigarettes expérimentales spécialement fabriquées pour cet essai (cigarettes en tabac brun, à filtre en acétate de cellulose).

Les méthodes de dosage utilisées sont l'infra-rouge non dispersif (environ 2/3 des laboratoires participant à l'essai) et la chromatographie en phase gazeuse sur divers adsorbants solides (1/3 des laboratoires).

Les résultats obtenus sur la fumée des cigarettes spéciales sont fortement dispersés (12.7 à 21.6 mg/cig.). On essaiera de proposer des explications et des remèdes à cette dispersion.

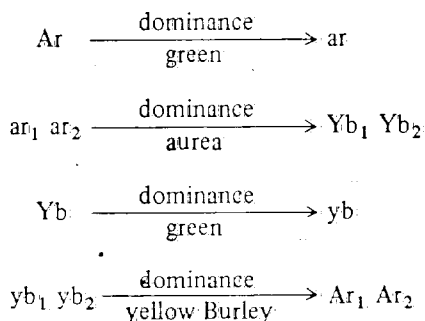
M002: HUSZÁR J.

Obtaining of a new chlorophyll type in *Nicotiana tabacum* L.

Res. Inst. Tob. Ind., Nitra, Czechoslovakia.

By crossing two varieties: C 214 A, flue-cured, and Stanimaško Pembe 536, Oriental variety, we obtained a new chlorophyll phenotype which is controlled by two pairs of recessive alleles. Its dependence was confirmed on genes for the yellow Burley character. Probably this is an analogical case of mutant « aurea » type as described by INABA and OKA (1970) and is controlled by two pairs of recessive alleles ar_1 and ar_2 .

On the basis of our results we assume the existence of alternate correlations of recessive and dominant types for the manifestation of green chlorophyll type in the yellow Burley and « aurea » type system which can be expressed as follows:



Studies of the newly obtained chlorophyll type are still continuing.

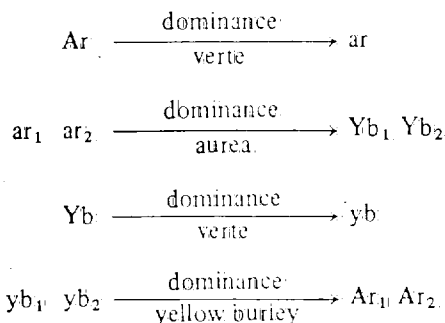
M002 HUSZÁR J.

(En anglais) L'obtention d'un nouveau type chlorophyllien chez *Nicotiana tabacum* L.

Res. Inst. Tob. Ind., Nitra, Czechoslovakia.

En croisant deux variétés vertes C 214 A (flue-cured) et Stanimaško Pembe 536 (var. orientale) nous avons obtenu un nouveau phénotype chlorophyllien contrôlé par deux paires d'allèles récessifs. Son indépendance vis-à-vis des gènes du caractère « yellow burley » a été confirmée. Il s'agit probablement d'un cas de mutation du type « aurea » décrit par INABA et OKA (1970) et il est contrôlé par les deux paires d'allèles récessifs ar_1 et ar_2 .

Des résultats obtenus, nous supposons l'existence de relations alternatives de récessivité et de dominance pour la manifestation du type chlorophyllien vert dans le système yellow burley et « aurea », ce qui peut être exprimé de la façon suivante :



Les recherches sur le nouveau type chlorophyllien sont en cours.

AUTHORS' INDEX

INDEX D'AUTEURS

ABDALLAH F.M., S009.
ACKOSKI B., A404.
ADAMS P.I., T005. G005.
AHMAD M., A107.
ALBO J.P., AP09; G003.
ALLEN R.E., S016.
ALLMAN D.R., S018.
ARANDJELOVIC O.Z., P011.
ASAI K., A103.
ATKINSON W.O., A205, A304, A305.
AUSTIN D., S012.
AVIGLIANO M., P013.

BAGGETT M.S., ST02, ST03.
BAILOV D.D., A502.
BASKEVITCH N., T009.
BENVENUTI A., A302.
BERMEJO H.M., A306.
BEUCHAT A., A104; A302.
BOGEVSKI D., A404, A405.
BOGOJAVLENSKAYA R.A., P003.
BOLSUNOV I., A504.
BRAT S.V., AP04.
BUNN J.M., A402.
BRUNNEMANN K.D., S017.
BURK L.G., AP06.
BUSH L.P., A304.

CALVERT J., A402, A403.
CAMMILLI A., A104.
CARR E.S., ST03.
CARUGNO N., S001, S002, S003.
CAZAMAJOUR F., AP09.
CESCHCHI P., S014.
CHAPLIN J.F., AP06.
CHAUCHAIX R., S014.
CHILDS D.P., P018.
CHOPRA N.M., A204.
CHOUTEAU J., G003.
CHINNO C., P013.
COLE R.J., A207.
COLLINS G.B., AP04.
CORBAZ R., P002.
CORTES V.M., T002.
CUTLER H.G., A207.

DAVIS D.L., A205.
DE BAETS A., A308.
DEJIN A., A406, A407.
DI MURO A., P020, P021.
DJUKIC S.M., T008.
DUNCAN G., A402, A403.
DURAN M.G., P022.

EDREVA A.M., P004.
EGRI L., ST05.
ENZELL C., S012.

FLESSRILES J., T007.
FLETCHER D.W., P018.
FUJIMORI T., S013.
FUKUDA M., P009.

GABRIEL C., A101.
GAYORONSKI B., AP02.
GOPALACHARI N., S011.
GOPALAKRISHNAMURTY A., S011.
GORI G.B., G002.
GRAHAM J.F., S018.
GRDANOSKI M., A404.

HALL R.A., ST04.
HECHT S.S., S017.

HENDRIX J.W., P006, P007.
HEU I., A501.
HOFFMANN D., S017.
HUSZAR J., M002.

IMAIZUMI S., P010.
ISHIGURO S., S006.
ISHIZU Y., ST01.
IVANOV N.G., S015.
IWAI S., AP03.
IZQUIERDO A.T., P019, P022, P023.

JAMES R.W., A307.
JOHNSON W., S012.
JOIGNY C., M001.
JUNKER N., S012.

KARLSSON K., S012.
KATO K., S008.
KAWADA C., A401.
KAWASHIMA N., AP03.
KELLER K.R., I001.
KILIBARDA R.B., P011.
KIMURA S., A102.
KISAKI T., P009, AP08.
KITANO H., P009.
KLUS H., S005.
KNEISZL F., A105.
KOTWAI A., P009, AP08.
KUBO S., P010.
KUHN H., S005.
KUNKEL R.K., S016.
KUSAMA M., S006.

LABOUTIERE H., A101.
LEGG P.D., AP04.
LIONETTI G., S002, S003.
LLANOS M.C., A203.
LORENZEN H.C., T004.
LUKIC A.M., P011.

MAEDA S., AP08.
MAHFOUZ A.M., A204.
MARCELLI E., A302.
MATHEWSON H.D., S016.
MATSUSHITA H., S004.
MATUSIEWICZ E., A301.
MAULDIN R.K., S016.
MICKOVSKI J., P012.
MIELE S., A302.
MIHAJLOVIC S., A406, A407.
MIKAMI Y., AP08.
MILLER R.H., A106.
MIYAZONO T., A103.
MOATES R.F., S007.
MONROE R.J., S009.
MOORE E.L., A206.
MORIE G.P., ST02, ST03.
MORRISON J., A305.
MURDO C.N., P022, P023.
MURAMATSU T., T001.

NAGUIB M.R., T006.
NAITO T., A102.
NAKAMURA A., AP01.
NERI M., S002.
NICOLOV St H., A502.
NISHIMURA Y., A401.
NOGUCHI M., S004, S013.

OHASHI Y., P001.
OHNISHI A., S008.
OKA M., AP01.

OKADA T., ST01.
ORTIZ M.R., A203.

PALAKARTCHEVA M.T., A503.
PATCE L., A404, A405.
PATRASCU M., AP02.
PELLETIER G., AP02.
PERNELLI M.A., S001.
POPOCHRISTEV V.D., P005.
POPIVANOV I., P005.
PUZZILLI M., A202, P008.

RAYNER B.A., S010.
ROERADE J., S012.
ROPER P.W., S010.

SAKUMA H., S006.
SARAGONI H., A303.
SASAKI M., A103.
SASAKI T., AP08.
SCHULTZ P., AP09.
SCHUPPER L., A108.
SENKUS M., S007.
SPICAS A.G., A310.
SHABANOV D.S., P005.
SHAW M.J.P., P016.
SHINGHARA T., P009.
SHIROZUI A., A103.
SIDOP C., P017.
SEBS J.L., A304.
SMILEY J.H., A402, A403, P007.
SMITH H.H., G001.
SOLDATOVIC M.S., P011.
SORRENTINO C., P013.
STOJANOVA M.P., A502.
STOKES G.W., P007.
SUGAWARA S., S006.
SUNAHARA T., AP05.
SYNCHENIS G., A310.

TAKAGI S.F., S003.
TAKAHASHI T., A401.
TAKAHASHI Y., P010.
TANABE Y., AP03.
TAYLOR S.M., T005.
TODOROVSKI B.V., P012, P017.
TOMIC L., A406, A407.
TOMOV N.G., P005.
TOMIC KREMANOVIC L., P014.
TSC T.C., G002.
TUMMINELLO M., A302.

UZUNOSKI M., A404.

VARGASASSO A., A201.
VASELEV S.L., P017.
VIGOROV D.G., S016.
VOLEVIC N., P015.

WAHLBERG H., S012.
WAKEMAN H.R.R., G004.
WEBER K.H., I002.
WELLS J.M., A207.
WEYBREW J.A., S009.
WIDOMOY, AP05.
WITTEKINDT W., AP07.
WOZNOWSKI W., T003.
WYNDER E.L., S017.

YAMADA T., AP01.
YATABE H., A401.
YOSHIDA D., A309.

1000878475